

WALDIR MARCOS BARONI

A DOENÇA CORONÁRIA

avaliação de meios diagnósticos:
eletrocardiograma
vectocardiograma
cateterismo cardíaco

Tese apresentada na conclusão do Curso de Pós-Graduação em Cardiologia, nível de Mestrado, da Universidade Federal do Paraná.

CURITIBA

1980

À minha esposa, Beatriz,
pelo estímulo e auxílio na
elaboração deste trabalho.

AGRADECIMENTOS

Ao Dr. Flávio Suplicy de Lacerda Júnior, pela orientação recebida durante o Curso e na elaboração deste trabalho.

Ao Dr. Gastão Pereira da Cunha, pela preciosa colaboração na minha formação profissional e contribuição na revisão deste trabalho.

Ao Dr. Paulo de Oliveira Franco e também ao Dr. Miguel Hilu Júnior, pelo esclarecimento nos dados cineangiográficos estudados.

Ao Dr. Mário Fernando de Camargo Maranhão, por colocar ao meu dispor o Serviço de Métodos Gráficos do Hospital de Clínicas, da Universidade Federal do Paraná, para elaboração deste trabalho.

À Profa. Zélia Milléo Pavão e à Srta. Elizabete Stachera, pela análise estatística efetuada.

À Srta. Suzana G. Castilho e demais funcionários da Biblioteca do Setor de Ciências da Saúde, pelo auxílio no levantamento bibliográfico.

À Sra. Magali Beurer Grillo e à Srta. Maria de Lourdes Lopes, pelo auxílio na obtenção dos eletrocardiogramas.

À Coordenação de Aperfeiçoamento do Pessoal de Nível Superior (CAPES), pela concessão da bolsa de estudos e pelo fornecimento de recursos materiais através do convênio CAPES/UFPr-TESES.

ÍNDICE

	INTRODUÇÃO	1
1.	CASUÍSTICA	5
2.	METODOLOGIA	7
2.1.	Eletrocardiograma	8
2.2.	Vectocardiograma	10
2.3.	Cateterismo cardíaco	12
2.3.1.	Estudo quantitativo das lesões	13
2.3.2.	Presença de discinesias	16
2.3.3.	Estudo das pressões	16
2.3.4.	Fração de ejeção	17
2.3.5.	Velocidade média de encurtamento circunferencial	18
3.	RESULTADOS	21
3.1.	Eletrocardiograma	22
3.2.	Vectocardiograma	24
3.3.	ECG - VCG - Discinesias	27
3.4.	Eletrocardiograma, vectocardiograma e cinecoronariografia	27
3.5.	Discinesias	31
3.6.	Estudo quantitativo das lesões	32
3.6.1.	Estudo quantitativo das lesões em relação ao eletro e vectocardiograma	32
3.6.2.	Estudo quantitativo das lesões em relação às discinesias	34
3.7.	Correlação entre os métodos de avaliação da função ventricular	36
3.7.1.	Estudo quantitativo das lesões em relação à pressão diastólica final	36

3.7.2.	Estudo quantitativo das lesões em relação à fração de ejeção	38
3.7.3.	Estudo quantitativo das lesões em relação à velocidade média de encurtamento circunferencial	40
3.7.4.	Pressão diastólica final em relação à fração de ejeção	42
3.7.5.	Pressão diastólica final em relação à velocidade média de encurtamento circunferencial	44
3.7.6.	Fração de ejeção em relação à velocidade média de encurtamento circunferencial	45
4.	DISCUSSÃO	48
4.1.	Estudo quantitativo das lesões em relação à pressão diastólica final	56
4.2.	Estudo quantitativo das lesões em relação à fração de ejeção	57
4.3.	Estudo quantitativo das lesões em relação à velocidade média de encurtamento circunferencial	59
4.4.	Pressão diastólica final em relação à fração de ejeção	61
4.5.	Pressão diastólica final em relação à velocidade média de encurtamento circunferencial	61
4.6.	Fração de ejeção em relação à velocidade média de encurtamento circunferencial ...	62
	CONCLUSÕES	64
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	67

LISTA DE FIGURA E GRÁFICOS

FIGURA

- 1 - Divisão da silhueta cardíaca em segmentos 19

GRÁFICO

- 1 - Correlação entre o estudo quantitativo das lesões e a pressão diastólica final 37
- 2 - Correlação entre o estudo quantitativo das lesões e a fração de ejeção 39
- 3 - Correlação entre o estudo quantitativo das lesões e a velocidade média de encurtamento circunferencial 41
- 4 - Correlação entre a pressão diastólica e a fração de ejeção 43
- 5 - Correlação entre a pressão diastólica final e a velocidade média de encurtamento circunferencial 44
- 6 - Correlação entre a fração de ejeção e a velocidade média de encurtamento circunferencial . 47

LISTA DE TABELAS

TABELA	Página
I - Valores máximos normais para a onda q	10
II - Critérios para diagnósticos vectocardiográficos	11
III - Graus de lesão nas artérias coronárias ...	14
IV - Atribuição de pesos às diversas artérias .	15
V - Distribuição das ondas q na série e sua correspondência nas respectivas áreas	23
VI - Distribuição na série, da ocorrência de diagnóstico de infarto, pelo vectocardiograma	25
VII - Achados dos eletrocardiogramas, vectocardiogramas e discinesias	28
VIII - Achados dos eletrocardiogramas, vectocardiogramas e percentagem de obstrução das artérias coronárias	30
IX - Escores de lesões coronárias em relação à ocorrência de infarto	32
X - Achados dos eletrocardiogramas, vectocardiogramas e estudo quantitativo das lesões	33
XI - Escores de lesões coronárias em relação à ocorrência de discineias	34
XII - Achados de discinesias ventriculares e estudo quantitativo das lesões	35

TABELA

Página

XIII - Resultados de pressão diastólica final e somatória das lesões coronárias	36
XIV - Resultados da somatória das lesões coronárias e da fração de ejeção ventricular ...	38
XV - Resultados da somatória das lesões coronárias e da velocidade média de encurtamento circunferencial	40
XVI - Resultados da pressão diastólica final e da fração de ejeção	42
XVII - Resultados da pressão diastólica final e da velocidade média de encurtamento circunferencial	45
XVIII - Resultados da fração de ejeção e da velocidade média de encurtamento circunferencial	46

INTRODUÇÃO

Pela sua importância, a Doença Coronária requer em nossos dias maior ênfase ou realce. Seu significado tem merecido a atenção de uma infinidade de pesquisadores, traduzida por não menor quantidade de trabalhos científicos, procurando desvendar suas incógnitas. Sua importância ultrapassa o meio científico e chega a despertar interesse, curiosidade e preocupação no âmbito leigo, através de anúncios e campanhas, nem sempre bem conduzidos.

Em termos gerais, ao tratarmos do tema Doença Coronária, praticamente nos atemos à doença aterosclerótica das coronárias; no entanto, este fato, longe de ser uma limitação, vem ainda abrir mais o campo de estudo, pois faz entrar em pauta a doença aterosclerótica, com toda sua polêmica de etiologia, fisiopatologia e terapêutica.

Quando se observa o estudo de qualquer quadro nosológico, pode-se notar que as observações evoluem quase sempre das de mais simples abordagem para os meios invasivos e mais sofisticados, na intenção natural do seu melhor conhecimento.

Em todas as etapas da investigação do paciente coronariopata, existe muito ainda a ser estudado. Surgem pontos de controvérsia em vários campos, desde a anatomia normal (19, 33, 50) até a patológica, quando exploradas por método cineangiográfico (3, 4, 5, 6, 7, 26, 27, 67, 75) ou mesmo com téc-

nicas mais especializadas usando a ultrassonografia (72, 74, 82, 88) ou ainda com a ajuda da medicina nuclear (68, 83, 84, 86). Dois capítulos muito interessantes inerentes ao paciente coronariopata são: o estudo de sua função ventricular e a comparação dos dados obtidos entre os vários métodos para sua avaliação (8, 17, 18, 29, 37, 46, 53, 54, 65, 73, 79, 85, 90). O estudo por si só da função cardíaca (23, 26, 31, 36, 45, 53, 54, 67, 73, 77, 81) e seu acometimento na patologia coronária é um campo vasto, abrangendo várias subespecialidades dentro da cardiologia. Podemos partir do campo experimental (25) ou clínico não invasivo, simples, como é o caso da obtenção do eletrocardiograma convencional (59-80) ou de seu registro durante o exercício (13), até chegarmos a meios altamente sofisticados, quando auxiliados pela medicina nuclear (68, 80, 83) ou ultrassonografia (71, 74, 82, 88). Sem dúvida, no entanto, o método mais utilizado por sua praticidade, embora sendo invasivo, mas não proporcionalmente caro, é a investigação envolvendo o cateterismo cardíaco, quer com o estudo das pressões (10, 11, 14, 57) ou com angiografia (2, 3, 6, 7, 8, 11, 14, 15, 20, 21, 27, 35, 52, 57, 58, 60, 69, 82).

A validade de todas essas tentativas é o melhor entendimento da patologia coronariana, procurando estabelecer, na clínica diária, o prognóstico e a conduta para cada paciente especificamente (40, 51).

Ao nos propormos a estudar um pouco mais os meios de avaliação do paciente coronariano, com a finalidade de elaborarmos este trabalho, não pretendemos trazer nada de inédito à luz dos conhecimentos atuais, mas simplesmente fazer

uma cuidadosa análise dos meios diagnósticos disponíveis a nós, e trazer o resultado dessa pesquisa clínica na forma de uma dissertação. Desse modo, procuramos aplicar os resultados obtidos a partir do eletrocardiograma, do vectocardiograma e dos dados de cateterismo cardíaco, efetuando um estudo comparativo entre esses diversos métodos. Com isso pretendemos mostrar a correlação entre esses resultados e a validade de cada meio de avaliação do paciente coronariopata.

1. CASUÍSTICA

Foram estudados 43 casos, no período de 4 meses, oriundos do Serviço de Hemodinâmica do Hospital de Clínicas da Universidade Federal do Paraná, onde são submetidos a exame pacientes tanto do próprio hospital, como vindos de outras clínicas.

Dos 43 indivíduos estudados, 34 eram do sexo masculino e 9 do sexo feminino. No sexo masculino, a idade oscilava entre 26 e 66 anos, com média de 48,6 anos e desvio-padrão de 8,73. Entre os 9 pacientes do sexo feminino, a idade variava entre 42 e 65 anos, com uma média de 52,3 anos e desvio-padrão de 7,26.

Os pacientes incluídos no trabalho eram pré-selecionados, usando-se o critério de quadro clínico bem fundamentado de angina de peito, ou a existência de acidente coronariano agudo anterior, com indicação atual de cinecoronariografia.

2. METODOLOGIA

Ao submetermos o grupo de pacientes à avaliação, propusemo-nos a usar os meios complementares de diagnóstico disponíveis no nosso cotidiano, procurando retirar desses recursos as informações que eles pudessem conter.

2.1. ELETROCARDIOGRAMA

O eletrocardiograma (ECG) foi feito antes de o paciente dirigir-se à sala de cateterismo cardíaco. O traçado foi por nós obtido através de um aparelho de marca Philips, usando-se a técnica habitual.

Como se sabe, a interpretação de traçados eletrocardiográficos quanto à possibilidade de evidenciarem alterações miocárdicas vinculadas à patologia coronária pode seguir vários critérios, a fim de positivar o diagnóstico (56, 65, 71, 89). Do eletrocardiograma, no presente trabalho, só levaremos em consideração os padrões compatíveis com necrose miocárdica. Pela sua atualidade e face ao justo prestígio do autor, adotamos os critérios admitidos por Tranchesi (89), resumidos a seguir:

Localização

Onda q no ECG

Parede anterior

- ântero-septal V1, V2, V3
- ântero-lateral V4, V5, V6, D1, aVL
- lateral alto D1 e aVL
- anterior extenso V1 a V6

Parede inferior

- propriamente dito D2, D3, aVf
- ínfero-lateral D2, D3, aVf, V5 e V6

Parede dorsal

aumento de R em V1 e V2 acrescido de:

- dorsal restrito V7 e V8
- ínfero-dorsal D2, D3, aVf, V7, V8
- lâtero-dorsal D1, aVL, V5, V6, V7, V8
- ínfero-lâtero-dorsal D1, D2, D3, aVL, aVf, V5, V6, V7, V8

Os valores normais para cada deflexão do ECG, nas derivações bipolares obedeceram aos critérios da New York Heart Association (71), considerados em dobro quando na tabela admite-se que meio centímetro é igual a um milivolt (Tabela I). Os nossos traçados sempre foram obtidos de modo que o padrão de um milivolt seja igual a um centímetro.

Particularmente, em relação à onda q registramos os valores máximos considerados normais, na Tabela I.

TABELA I. Valores máximos normais para a onda q.

	mm ¹	% ²
D1	2,0	15
D2	2,5	20
D3	3,0	25

¹Tamanho absoluto em milímetro.

²Porcentagem da maior deflexão em qualquer das derivações bipolares.

2.2. VECTOCARDIOGRAMA

O vectocardiograma foi efetuado logo em seguida do eletrocardiograma. Obtivemos as alças vectocardiográficas pelo sistema de Frank (32) com um aparelho Hewlet-Packard, com inscrição em cinescópio e interrupção do feixe luminoso a cada 2,5 ms, registrando em fotografia pelo sistema Polaroid. Usamos a interpretação manual das alças vectocardiográficas e adotamos os critérios propostos por Chou-Helm e Kaplan (22), resumidos a seguir, na Tabela II. À semelhança do eletrocardiograma, no vectocardiograma só valorizamos os achados compatíveis com infarto do miocárdio. Com base na tabela apresentada, reunimos os casos desta série em grupos, considerando as localizações das áreas de infarto do miocárdio em anterior, lateral, ântero-lateral, inferior e posterior.

TABELA II. Critérios para diagnóstico vectocardiográfico de infarto.

ântero-septal

- ausência de forças iniciais de QRS
- vetor de 0,02s dirigido posteriormente

anterior

- forças iniciais de QRS presentes
- vetor de 0,02s dirigido posteriormente
- ausência de critérios para diagnóstico de sobrecarga ventricular esquerda

ântero-lateral

- forças anteriores iniciais normais
- forças iniciais de direita maiores que 0,022s
- ramo eferente do plano horizontal inscrito horário
- forças iniciais de direita maiores que 0,16mV
- vetor máximo de QRS no plano frontal em mais que 40°; alça inscrita anti-horária

anterior extenso

- ausência de forças iniciais anteriores de QRS
- plano horizontal com alça de QRS inscrita horária

inferior

- forças iniciais superiores de QRS maiores que 0,025s
- vetor máximo de QRS no plano frontal em menos que 10°; ramo eferente inscrito horário
- "comida" no ramo aferente da alça de QRS no plano frontal

infero-lateral

- forças iniciais de QRS para direita maiores que 0,022s
- forças iniciais superiores de QRS maiores que 0,025s
- ramo eferente de QRS no plano frontal inscrito horário
- forças iniciais de QRS para direita maiores que 0,16 mV

posterior (no plano horizontal)

- mais que 70% da alça anteriormente
- vetor máximo de QRS anterior a 20°
- duração anterior da alça maior que 0,05s
- vetor de meia alça de QRS anterior a 10°
- voltagem máxima anterior de QRS maior que 0,6 mV

lateral alto

- vetor máximo de QRS no plano frontal em mais que 40°; alça anti-horária
- alça sem alterações outras

2.3. CATETERISMO CARDÍACO

O cateterismo cardíaco era iniciado com flebotomia de uma veia profunda no braço direito e, com o cateter de Courmand, eram tomadas as pressões em átrio direito, ventrículo direito, artérias pulmonares e capilar pulmonar. O cateterismo cardíaco arterial era obtido através de dissecação da artéria braquial direita com a técnica habitual e introdução de um cateter de Sones, com o qual eram tomadas as pressões em ventrículo esquerdo e aorta e, a seguir, feito o cateterismo coronariano. A coronariografia era registrada em filme 35mm à velocidade de 24 quadros por segundo, em equipamento Siemens. As tomadas de pressão eram feitas com o auxílio de equipamento Eletronics for Medicine, com registro fotográfico em papel.

Para o registro de pressões, tomou-se como ponto zero a linha médio-axilar. Como meio de contraste para opacificação das câmaras e vasos ao raio X foi usado composto iodoado a 75%.

É ponto de discussão, ainda, a metodologia de se realizar a ventriculografia antes ou depois da cinecoronariografia (34, 70 e 76). Na nossa casuística, o método usado foi o de fazer a ventriculografia pós-cinecoronariografia, com intervalo de alguns minutos entre as duas etapas do exame.

Do cateterismo cardíaco, procuramos tirar as seguintes informações:

2.3.1. estudo quantitativo das lesões

A nomenclatura coronariana adotada no presente trabalho foi a proposta por Gensini (33), bem como a divisão em segmentos sugerida pelo mesmo autor para a artéria descendente anterior esquerda, ou seja:

- *segmento proximal* - correspondendo ao segmento entre a origem da artéria e a emergência da primeira artéria septal;

- *segmento médio* - correspondendo ao segmento entre a emergência da primeira septal e a emergência da segunda artéria diagonal;

- *segmento terminal* - o segmento restante depois da emergência da segunda artéria diagonal.

No entanto, para a divisão da artéria coronária direita e para a artéria circunflexa esquerda usamos maneira diferente de dividi-la, ou seja:

- *segmento proximal* - correspondente ao segmento entre o óstio da coronária direita até à emergência do ramo marginal direito;

- *segmento médio* - correspondente ao segmento entre a emergência do ramo marginal direito e a origem da descendente posterior;

- *segmento distal* - consideramos o ramo descendente posterior como segmento distal da artéria coronária direita, quando aquela artéria se origina da coronária direita.

Para a artéria circunflexa esquerda:

- *segmento proximal* - correspondente ao segmento desde o início da artéria até à emergência da artéria marginal esquerda;

- *segmento médio* - correspondente ao segmento entre a artéria marginal esquerda e o início da artéria descendente posterior;

- *segmento distal* - correspondente ao ramo descendente posterior quando esta artéria se origina da artéria circunflexa esquerda.

Dividimos ainda a primeira artéria diagonal em dois segmentos iguais denominados proximal e distal.

Para a divisão em segmentos da artéria coronária direita e para a circunflexa esquerda adotamos um sistema que difere daquele de Gensini, pois achamos ser mais correto incluir a artéria descendente posterior ou como fazendo parte da coronária direita ou da circunflexa, conforme a predominância de uma ou de outra. Da mesma maneira classificamos a artéria marginal separadamente.

O passo seguinte foi o de atribuir graus às lesões existentes nos determinados segmentos arteriais coronarianos, conforme a percentagem de obstrução nas diversas artérias. Para tanto, adotamos os critérios fornecidos por Mc Conahay e colaboradores (65) demonstrados na Tabela III.

TABELA III. Graus de lesão nas artérias coronárias.

1 a 25%	grau 1
26 a 50%	grau 2
51 a 75%	grau 3
76 a 95%	grau 4
96 a 99%	grau 5
100%	grau 6

Com a finalidade de verificar as repercussões de várias obstruções na dinâmica ventricular, transformamos estes graus propostos por aquele autor em pontos à semelhança de Baxley et al. (6) e Falsetti et al. (29). Em seguida, estes pontos foram multiplicados por pesos, conforme a importância do vaso onde se localizava cada obstrução. A atribuição de pesos para as diversas artérias e seus segmentos, como dividimos anteriormente, permitiu elaborar a distribuição contida na Tabela IV.

TABELA IV. Atribuição de pesos às diversas artérias.

	PROXIMAL	MÉDIA	TERMINAL
Artéria coronária direita	3	2	2
Artéria coronária esquerda	4	-	-
Artéria circunflexa esquerda	3	2	2
Artéria marginal esquerda	1	-	-
Artéria descendente anterior esquerda	3	2	1
1ª artéria diagonal	2	-	1
2ª artéria diagonal	1	-	-

Segundo este esquema, exemplificando, o indivíduo que tivesse obstrução de 100% do segmento proximal da coronária direita e 100% da artéria coronária esquerda totalizaria a soma de 42 pontos.

2.3.2. presença de discinesias

A palavra discinesia é derivada dos vocábulo gregos dys (alteração) e kines (movimento). Em torno do assunto alteração do movimento contrátil do miocárdio criaram-se várias definições (7, 30, 43) com a finalidade de interpretar em palavras ou termos o padrão da contração localizada ou generalizada.

Durante o decorrer do nosso trabalho, usaremos os termos com os significados seguintes:

- *discinesia*: qualquer alteração do padrão contrátil de todo ou de parte do miocárdio, podendo compreender três modalidades:

- a) *acinesia*: termo usado para definir a completa ausência ou presença de pequena contração em parte do miocárdio;
- b) *hipocinesia*: termo que definimos como sendo a diminuição da contratilidade muscular miocárdica. Dividimos esta situação em duas possibilidades: difusa, quando o fato se verifica em todo o miocárdio, ou localizada, quando isto só acontece em parte da porção muscular;
- c) *movimento paradoxal*: usamos esta locução para identificar a ocorrência de um abaulamento paradoxal, de parte do miocárdio durante a sístole, configurando a presença de um aneurisma ventricular.

2.3.3. estudo das pressões

O método usado para determinação das pressões nas diversas cavidades cardíacas e vasos já foi por nós mencionado. Será alvo do nosso estudo, no entanto, somente a pressão diastólica final do ventrículo esquerdo (PD2). Consideramos normal a PD2 igual ou abaixo de 12 mmHg (2). ⇒

2.3.4. fração de ejeção

A fração de ejeção é um índice funcional do período de ejeção da revolução cardíaca (23) e corresponde à fração do sangue ejetado, no caso, pelo ventrículo esquerdo em cada sístole. A fração de ejeção pode ser obtida por vários métodos (2, 6, 20, 51, 68, 72, 74, 82, 83, 84), todos se baseando na avaliação dos volumes da câmara cardíaca. Uma vez obtidos os volumes da câmara cardíaca, a fração de ejeção é dada pela seguinte equação:

$$FE = \frac{VDF - VSF}{VDF}$$

FE = Fração de ejeção.
VDF = Volume diastólico final.
VSF = Volume sistólico final.

O resultado obtido é dado em números decimais, e ao multiplicarmos por 100 passamos a representá-lo em percentagem. Admitimos como valor normal mínimo a cifra de 55% (2,40).

No presente trabalho, os volumes diastólico e sistólico final foram obtidos da seguinte maneira:

a) projeção com aparelho Tagarno do filme obtido da ventriculografia feita em oblíqua anterior direita e demarcação, em papel, da silhueta cardíaca projetada, representativa do mínimo volume sistólico e do máximo volume diastólico. Era tomada a mais nítida das silhuetas projetadas, importando que fosse entre os primeiros ciclos cardíacos após a injeção do contraste e desprezando-se os batimentos extrasistólicos e pós-extra-sistólicos.

b) a seguir era medida a área diastólica e a área sistólica, com o uso de um planímetro. Os valores obtidos em

área eram colocados na fórmula, conseguindo-se a fração de ejeção. Como podemos notar, no presente método não é necessário usar fatores de correção para o erro imposto pelo não paralelismo dos raios X, pois ele se anula quando é empregada a fórmula matemática de obtenção da fração de ejeção.

2.3.5. velocidade média de encurtamento circunferencial (Vmec)

A Vmec é também um índice da fase de ejeção ventricular (52, 9, 36). O passo inicial para o cálculo da Vmec foi a obtenção do eixo médio do coração, traçado nas silhuetas cardíacas usadas para o cálculo da fração de ejeção. O eixo maior do coração foi tomado do nível inferior da inserção da valva aórtica, tanto em diástole como em sístole. A seguir, os eixos obtidos foram divididos em quatro segmentos iguais pelo traçar de três perpendiculares aos eixos sistólicos e diastólicos (Figura 1). A Vmec foi calculada para cada uma dessas perpendiculares, que retratam na projeção em um plano o diâmetro cardíaco máximo e mínimo daquela porção ventricular. Este parâmetro de função cardíaca foi o resultado da seguinte fórmula:

$$Vmec = \frac{CDF - CSF}{CDF} \times \frac{1}{T}$$

CDF = Circunferência diastólica final.

CSF = Circunferência sistólica final.

T = Tempo de ejeção.

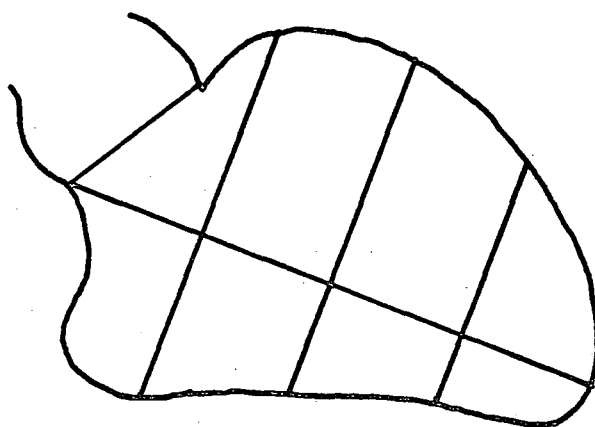


FIGURA 1. Divisão da silhueta cardíaca em segmentos.

O tempo de ejeção foi conseguido pela multiplicação do tempo de exposição para cada quadro pelo número de quadros interpostos à diástole máxima e à sístole máxima. Do valor observado, subtraímos 50 milisegundos, correspondentes ao tempo de contração isovolumétrica. Com esta unidade encontramos a V_{mec} para cada um dos três diâmetros estabelecidos. A seguir, tiramos a média aritmética dos resultados, tendo com esta média a representação da V_{mec} do ventrículo como um todo. A unidade do resultado obtido é circunferência/segundo e Borges Fº (9) encontrou como valor mínimo normal a cifra de 1,66.

Nosso objetivo foi estudar os meios de avaliação do

paciente coronariano, usados ou possíveis de serem usados em nosso ambiente sem maiores inovações; nesse sentido, procuraremos comparar entre si os diversos parâmetros analisados, visando correlacionar:

- 1) *estudo quantitativo das lesões* com:
 - a) a pressão diastólica final;
 - b) a fração de ejeção;
 - c) a velocidade média de encurtamento circunferencial;
- 2) *pressão diastólica final* com:
 - a) a fração de ejeção;
 - b) a velocidade média de encurtamento circunferencial;
- 3) *fração de ejeção* com:
 - a) a velocidade média de encurtamento circunferencial.

Além desses parâmetros de função cardíaca, analisaremos os achados eletro e vectocardiográficos indicativos de necrose, correlacionando-os com os achados de obstruções coronarianas ou áreas discinéticas.

3. RESULTADOS

Os achados de eletrocardiografia e de vectocardiografia, valorizando-se apenas os sinais de necrose miocárdica, conforme estabelecido na metodologia, são comparados entre si e ainda com os achados de discinesias ventriculares e com os dados que procuram quantificar as diversas obstruções coronarianas.

3.1. ELETROCARDIOGRAMA

Na Tabela V reuniram-se os achados de ondas sugestivas de necrose pela análise eletrocardiográfica, isto é, a ocorrência de onda q (ou R) consideradas patológicas.

As diversas localizações possíveis, conforme proposto na metodologia, foram assinaladas por cruces. Dos 43 pacientes estudados, 20 (46,4%) apresentaram ocorrência de necrose. Dentre eles, 16 (37%) só a apresentaram numa localização e 4 deles (9,4%) evidenciaram morfologia eletrocardiográfica de área eletricamente inativa em duas localizações distintas. Os demais (53,6%) pacientes não tinham diagnóstico de infarto do miocárdio pelo eletrocardiograma.

TABELA V. Distribuição das ondas q na série e sua correspondência nas respectivas áreas.

NÚMERO	ÂTERO-SEPTAL	ÂTERO-LATERAL	LATERAL ALTO	ANTERIOR EXTENSO	INFERIOR	ÍNERO-LATERAL	DORSAL RESTRITO	ÍNERO DORSAL	LÁTERO DORSAL	ÍNERO-LÁTERO-DORSAL
1				+						
2					+					
3										
4										
5	+									
6										
7					+					
8										
9										
10							+			
11				+	+					
12										
13										
14										
15										
16										
17										
18	+									
19										
20	+				+					
21										
22	+				+					
23										
24										
25					+					
26										
27		+								
28	+									
29							+			
30	+									
31										
32										
33	+									
34	+				+					
35					+					
36	+									
37										
38					+					
39										
40					+					
41										
42										
43										

3.2. VECTOCARDIOGRAMA

Os resultados da análise do vectocardiograma dos pacientes submetidos ao estudo são relacionados na Tabela VI. Novamente, dos 43 pacientes agora submetidos ao vectocardiograma, 20 deles (46,4%) apresentaram alteração morfológica da alça, indicativa de necrose. Destes 20 vectocardiogramas, 15 (34,8%) tinham evidência de necrose numa só área e 5 (11,6%) apresentaram em duas áreas distintas.

Comparando o eletrocardiograma com o vectocardiograma, notamos que ambos apresentaram morfologia característica de necrose em 21 casos. Nestes 21 casos, havia concordância na área comprometida em 19 deles (90,4%). O paciente número 10 tinha diagnóstico eletrocardiográfico de infarto de miocárdio dorsal restrito e no vectocardiograma a morfologia era sugestiva de infarto ínfero-dorsal. Ao analisarmos a ventriculografia, havia uma hipocontratilidade difusa, e a coronariografia apresentava lesão total da coronária direita e lesões graves da circunflexa e descendente anterior. No entanto, note-se que não havia área de acinesia e sim apenas hipocontratilidade, que era difusa. O caso número 40 apresentava diagnóstico eletrocardiográfico de infarto de parede inferior, mas, por sua vez, o vectocardiograma era normal. Neste caso, a ventriculografia mostrava hipocinesia em parede inferior e havia obstrução de 98% em início de coronária direita, além de outras artérias severamente comprometidas. Já o paciente seguinte, de número 41, tinha acinesia em parede inferior e lesão total da coronária direita, com alteração do vectocardiograma diagnosticando o infarto e o ele-

TABELA VI. Distribuição na série, da ocorrência de diagnóstico de infarto, pelo vectocardiograma.

NÚMERO	ANTERIOR	LATERAL	ÂNTERO-LATERAL	INFERIOR	POSTERIOR	NÚMERO	ANTERIOR	LATERAL	ÂNTERO-LATERAL	INFERIOR	POSTERIOR
1			+			23					
2				+		24					
3						25				+	
4						26					
5	+					27			+		
6						28	+				
7				+		29					+
8						30	+				
9						31					
10				+	+	32					
11	+			+		33	+				
12						34	+			+	
13						35				+	
14						36	+				
15						37					
16						38				+	
17						39					
18	+					40					
19						41				+	
20	+			+		42					
21						43					
22	+			+							

trocardiograma apresentando-se normal. As diferenças de diagnóstico, encontradas entre o eletrocardiograma e o vectocardiograma não foram estatisticamente significativas.

Dos 22 pacientes que não revelaram alterações morfológicas eletro e vectocardiográficas diagnósticas de infarto do miocárdio, somente os pacientes de número 6 e 39 apresentaram oclusão completa das coronárias.

Dentre os demais 20 pacientes, 14 tinham as coronárias completamente normais, 2 tinham lesão de 20 a 30% e 4 apresentavam lesões de 90 ou 95%, porém, não oclusão completa. Assim é que só houve dois eletro e vectocardiogramas normais (4,66%) na ocorrência de lesão total de uma ou mais artérias coronárias ou seus ramos demonstráveis na cinecoronariografia. Por outro lado, nenhum dos pacientes que tinham o eletrocardiograma e vectocardiograma normais apresentava área acinética na ventriculografia, embora vários deles apresentassem hipocinesia localizada ou mesmo difusa. Quando se considerou em separado o eletrocardiograma, o paciente número 41 tinha o traçado eletrocardiográfico normal. No entanto, havia obstrução completa da coronária direita e acinesia na parede inferior. Já se olharmos somente o vectocardiograma, o caso número 40 apresenta o exame normal, com o eletrocardiograma evidenciando área de necrose e na ventriculografia, hipocinesia de parede inferior com obstrução sub-oclusiva em terço inicial de coronária direita.

3.3. ECG - VCG - DISCINESIAS

Quando comparamos o diagnóstico vecto-eletrocardiográfico de infarto do miocárdio com os achados de discinesias, observamos que dos 21 casos com padrão eletro e/ou vectocardiográfico de necrose, somente um caso, o de número 29, apresentava padrão de infarto miocárdico em face dorsal e a ventriculografia era normal. Antecipamos que também a cinecoronariografia não apresentava obstruções significativas.

Na localização apical das discinesias, encontramos no eletro ou vectocardiograma tanto o diagnóstico topográfico de infarto inferior quanto anterior nas mais diversas formas. Dois pacientes, os de números 10 e 11, apresentavam lesão localizada no eletrocardiograma e, na ventriculografia, aparecia hipocontratilidade difusa. Adiantamos que nestes dois casos, a cinecoronariografia revelava múltiplas e graves lesões, justificando o padrão de acometimento ventricular difuso. (Tabela VII.)

3.4. ELETROCARDIOGRAMA, VECTOCARDIOGRAMA E CINECORONARIOGRAFIA

Quando comparamos os diagnósticos de infarto do miocárdio através do eletrocardiograma e do vectocardiograma com a observação das obstruções verificadas na cinecoronariografia, constatamos que as mesmas apresentavam lesão de 50 a 70% somente em 2 casos, lesão de 71 a 90% em 3 casos e em 16 pa-

TABELA VII. Achados dos eletrocardiogramas, vectocardiogramas e discinesias.

NÚMERO	ELETROCARDIOGRAMA										VECTOCARDIOGRAMA					DISCINESIA				
	Antero-Septal	Antero-Lateral	Lateral Alto	Anterior Extenso	Inferior	Infero-Lateral	Dorsal Restrito	Infero-Dorsal	Látero-Dorsal	Inf.-Lát.-Dorsal	Anterior	Lateral	Antero-Lateral	Inferior	Posterior	Anterior	Inferior	Apical	Difusa	Ausente
1				+									+			+		+		
2					+									+			+			
3																				+
4																			o	
5	+										+					+		+		
6																o	o			
7					+									+				o		
8																			o	
9																			o	+
10							+							+	+				o	
11				+	+						+			+					o	
12																o		o		
13																				+
14																				+
15																o				
16																				+
17																				+
18	+										+					+	o	+		
19																				+
20	+				+						+			+		o	+	o		
21																			o	
22	+				+						+			+		+	o			
23																o		o		
24																				+
25					+									+			+		o	
26																				+
27		+											+			+	o			
28	+										+					o	o	o		
29							+								+					+
30	+										+					+	o	+		
31																				+
32																			o	
33	+										+					+	o	+		
34	+				+						+			+		o		o		
35					+									+		o	+			
36	+										+					+				
37																				+
38					+									+		o		o		
39																o		o		
40					+															
41														+			o			
42																				+
43																				+

OBS.: Na coluna de discinesias representamos acinesia por "+" e hipocinesia por "o".

⇒

cientes havia obstrução entre 91 e 100% do vaso, e na artéria esperada, isto é, anatomicamente relacionada com a área de necrose. Os resultados são apresentados na Tabela VIII.

No caso número 28 havia evidência de necrose no eletrocardiograma e no vectocardiograma; não havia, no entanto, correlação anatômica com o vaso obstruído. Já o número 29, como salientamos anteriormente, recebeu o diagnóstico de infarto miocárdico pelos métodos gráficos empregados e, no entanto, a ventriculografia era normal e a cinecoronariografia apresentava lesões mínimas não compatíveis com necrose muscular.

Ao verificarmos os eletro e vectocardiogramas normais e compararmos com as obstruções coronarianas, notamos que dentre os 22 casos considerados dentro do normal, em apenas 2 deles havia lesão completa de uma artéria (casos 6 e 39) e ambos tinham hipocinesia das paredes respectivas, isto é, não havia necrose traduzida no eletrocardiograma, mas havia possivelmente algum sofrimento da parede irrigada pelo vaso nutriente.

No caso 25, embora o eletro e vectocardiograma apresentassem área de necrose, havia mais um vaso com obstrução de 100% e sem evidências eletro ou vectocardiográficas de área eletricamente inativa, totalizando assim 3 ocorrências, dentro dos 22 casos, em que havia obstrução de 100% de um vaso, sem evidência eletro ou vectocardiográfica para tal.

TABELA VIII. Achados dos eletrocardiogramas, vectocardiogramas e percentagem de obstrução das artérias coronárias.

NÚMERO	ELETROCARDIOGRAMA								VECTOCARDIOGRAMA				CORONARIOGRAFIA ¹								
	Antero-Septal	Antero-Lateral	Lateral Alto	Anterior Extenso	Inferior	Infero-Lateral	Dorsal Restrito	Infero-Dorsal	Látero-Dorsal	Infero-Látero-Dorsal	Anterior Lateral	Antero-Lateral	Inferior	Posterior	CD	CE	Cx	Marginal	DA	1ª Diagonal	2ª Diagonal
1				+								+						30	70		
2					+								+		100		20		30		
3																					
4																					
5	+										+						95		95		
6															100		70		100		
7					+								+		80		100		30		
8																	20		20		
9																					
10							+						+	+	100		100		98		
11				+	++						+		+		90		80		100		
12																			95		
13																					
14																					
15															90	90	98		80		
16																					
17																					
18	+										+				60			80	98		
19																					
20	+				+						+		+				98		98		
21																					
22	+				+						+		+		100				100		
23																			95		
24															90		20	60	90		
25					+								+		100				100		
26																					
27		+										+							100		
28	+										+				100		30		80	20	
29							+							+	50	20		20	50		
30	+										+				98	50	80	20	90		
31																					
32																					
33	+										+				40		30		100		
34	+				+						+		+		100		90	70	95		
35					+								+		100				90		
36	+										+								100		
37															30						
38					+								+		80	30		90	80		
39															98				80	100	
40					+										98	50	98	98	98		
41													+		100						
42																					
43																					

¹ Lesões coronarianas expressas em percentagem.

+ Presença de onda patológica no eletrocardiograma ou critério diagnóstico de infarto no vectocardiograma.

3.5. DISCINESIAS

Na tabela VII vamos encontrar os resultados das ventriculografias a que cada elemento do grupo foi submetido. Das 43 ventriculografias, 14 (32,5%) delas foram consideradas normais, 16 (37,8%) apresentaram somente hipocinesia em uma ou mais paredes, ou mesmo difusa. Os 13 (30,2%) pacientes restantes apresentaram acinesia de uma ou mais paredes ventriculares. No entanto, dentre estes indivíduos, 8 (61,5%) deles, além da acinesia, a ventriculografia demonstrou também áreas hipocinéticas.

Nos casos 4, 6, 8, 12, 15, 21, 32 e 39 havia hipocinesia na ventriculografia sem evidência de necrose no eletrocardiograma ou no vectocardiograma. Dentre esses casos, 4 deles também não apresentaram alterações na cinecoronariografia que fossem significativas (casos 4, 8, 21, 32). Estes pacientes apresentaram hipocinesia difusa na ventriculografia, considerando-se então portadores de miocardiopatia. Os indivíduos 6, 12, 15 e 39, que demonstravam hipocinesias e não padrão de necrose no eletrocardiograma ou vectocardiograma, evidenciaram lesões expressivas como demonstrado na Tabela VIII. Importante é notar que, sempre que havia uma acinesia de parte do ventrículo, existia, concomitantemente, evidência de necrose no eletrocardiograma e/ou vectocardiograma.

3.6. ESTUDO QUANTITATIVO DAS LESÕES

Neste item procuramos comparar os resultados da quantificação das lesões encontradas na cinecoronariografia, com achados do eletro e vectocardiograma, e com o encontro de discinesias ventriculares.

3.6.1. Estudo quantitativo das lesões em relação ao eletro e vectocardiograma

Os resultados obtidos desta comparação são apresentados na Tabela X. Agrupamos em classes estes resultados conforme o escore alcançado, valorizando-o somente quando era igual ou acima de 6. A seguir, dividimo-los em dois grupos: o primeiro, com diagnóstico eletro e vectocardiográfico de infarto e o segundo, sem este diagnóstico. Os resultados encontram-se na Tabela IX.

TABELA IX. Escores de lesões coronárias em relação à ocorrência de infarto.

	ESCORE	Nº DE INDIVÍDUOS
Com infarto	6 a 8	3
	8 a 12	9
	12 a 18	12
Sem infarto	6 a 8	10
	8 a 12	16
	12 a 18	10

TABELA X. Achados dos eletrocardiogramas, vectocardiogramas e estudo quantitativo das lesões.

NÚMERO	ELETROCARDIOGRAMA								VECTOCARDIOGRAMA					ESTUDO QUANTITATIVO								
	Antero-Septal	Antero-Lateral	Lateral Alto	Anterior Extenso	Inferior	Infero-Lateral	Dorsal Restrito	Infero-Dorsal	Látero-Dorsal	Infero-Látero-Dorsal	Anterior	Lateral	Antero-Lateral	Inferior	Posterior	CD	CE	Cx	marginal	DA	1ª Diagonal	2ª Diagonal
1				+									+						2	12		
2					+									+		12		3		6		
3																						
4																						
5	+										+							12		10		
6																12		9		12		
7					+								+			12		18		2		
8																		3		3		
9																						
10							+						+	+		18		12		15		
11				+	+						+		+			8		12		18		
12																				12		
13																						
14																						
15																12	16	15		4		
16																						
17																						
18	+										+					10			4	15		
19																						
20	+				+						+		+					15		15		
21																						
22	+				+						+		+			12				18		
23																				8		
24																12		1	3	8		
25					+								+			18				12		
26																						
27		+											+							12		
28	+										+					18		6		8	2	
29							+							+		4	4		1	4		
30	+										+					15	8	8	1	12		
31																						
32																						
33	+										+					4		6		18		
34	+				+						+		+			18		12	3	10		
35					+								+			18				12		
36	+										+									12		
37																6						
38					+								+			6	8		4	12		
39																15				12	12	
40					+											15	8	10	15	15		
41													+			18						
42																						
43																						

CD - Artéria coronária direita.

CE - Artéria coronária esquerda.

Cx - Artéria circunflexa esquerda.

Marginal - Artéria marginal esquerda.

DA - Artéria descendente anterior esquerda.

+ - Presença de onda Q patológica no eletrocardiograma ou critério diagnóstico de infarto no vectocardiograma.

3.6.2. Estudo quantitativo das lesões em relação às discinesias

Na tabela XII são demonstrados os resultados da análise cineventriculográfica ao lado dos escores atingidos pela quantificação das lesões coronárias. Classificamos conforme o escore e agrupamos os indivíduos que se relacionavam pela presença de acinesia, hipocinesia ou ausência de discinesias. Neste agrupamento excetuamos os casos que apresentavam hipocinesia difusa e que não eram coronarianopatas. O resultado desta comparação é expresso na Tabela XI.

TABELA XI. Escores de lesões coronárias em relação à ocorrência de discinesias.

	ESCORE	Nº DE INDIVÍDUOS
Acinesia	6 a 8	0
	8 a 12	6
	12 a 18	7
Hipocinesia	6 a 8	3
	8 a 12	13
	12 a 18	6
Sem discinesias	6 a 8	2
	8 a 12	5
	12 a 18	5

TABELA XII. Achados de discinesias ventriculares e estudo quantitativo das lesões.

NÚMERO	DISCINESIAS					ESTUDO QUANTITATIVO							Somatória
	Anterior	Inferior	Apical	Difusa	Ausente	CD	CE	Cx	Marginal	DA	1ª Diagonal	2ª Diagonal	
1	+		+						2	12			14
2		+				12		3		6			21
3					+								0
4				o									0
5	+		+					12		10			22
6	o	o				12		9		12			33
7			o			12		18		2			32
8				o				3		3			6
9					+								0
10				o		18		12		15			45
11				o		8		12		18			38
12	o		o							12			12
13					+								0
14					+								0
15	o					15	16	15		4			47
16					+								0
17					+								0
18	+	o	+			10			4	15			29
19					+								0
20	o	+	o					15		15			30
21				o									0
22	+	o				12				18			30
23	o		o							8			8
24					+	12		1	3	8			24
25		+		o		18				12			30
26					+								0
27	+	o								12			12
28	o	o	o			18		6		8	2		34
29					+	4	4		1	4			13
30	+	o	+			15	8	8	1	12			44
31					+								0
32				o									0
33	+	o	+			4		6		18			28
34	o		o			18		12	3	10			43
35	o	+				18				12			30
36	+									12			12
37					+	6							6
38	o		o			6	8		4	12			30
39	o		o			15				12	12		39
40		o				15	8	10	15	15			63
41		+				18							18
42					+								0
43					+								0

3.7. CORRELAÇÃO ENTRE OS MÉTODOS DE AVALIAÇÃO DA FUNÇÃO VENTRICULAR

Conforme estipulamos na metodologia, visamos estabelecer a correlação entre os diversos parâmetros analisados:

3.7.1. Estudo quantitativo das lesões em relação à pressão diastólica final

A somatória dos escores obtidos do estudo quantitativo das lesões é apresentado na Tabela XII, e este valor comparado com a pressão diastólica final, na Tabela XIII.

TABELA XIII. Resultados de pressão diastólica final e somatória das lesões coronárias.

NÚMERO	Σ	PD2	NÚMERO	Σ	PD2
1	14	12	23	8	12
2	21	12	24	24	8
3	0	16	25	30	30
4	0	10	26	0	10
5	14	30	27	12	36
6	33	18	28	34	6
7	32	20	29	13	24
8	6	5	30	44	12
9	0	30	31	0	12
10	45	22	32	0	10
11	38	16	33	28	18
12	12	8	34	43	16
13	0	10	35	30	12
14	0	6	36	12	14
15	47	18	37	6	14
16	0	12	38	30	14
17	0	8	39	39	8
18	29	40	40	53	12
19	0	18	41	18	18
20	30	20	42	0	10
21	0	14	43	0	10
22	28	16			

PD2 - Pressão diastólica final.

Σ - Somatória.

Estudando estatisticamente a correlação entre os achados da pressão diastólica final e da somatória das lesões coronárias, notamos que existe uma correlação muito fraca ($r = 0,13$) entre os seus resultados, proporcionando uma dispersão acentuada entre os pontos de representação gráfica dos mesmos (Gráfico 1). Excluindo os casos que apresentavam coronárias normais ($\Sigma = 0$), em número de 14, e fazendo novamente a correlação, encontramos, mesmo assim, um coeficiente baixo ($r = 0,02$).

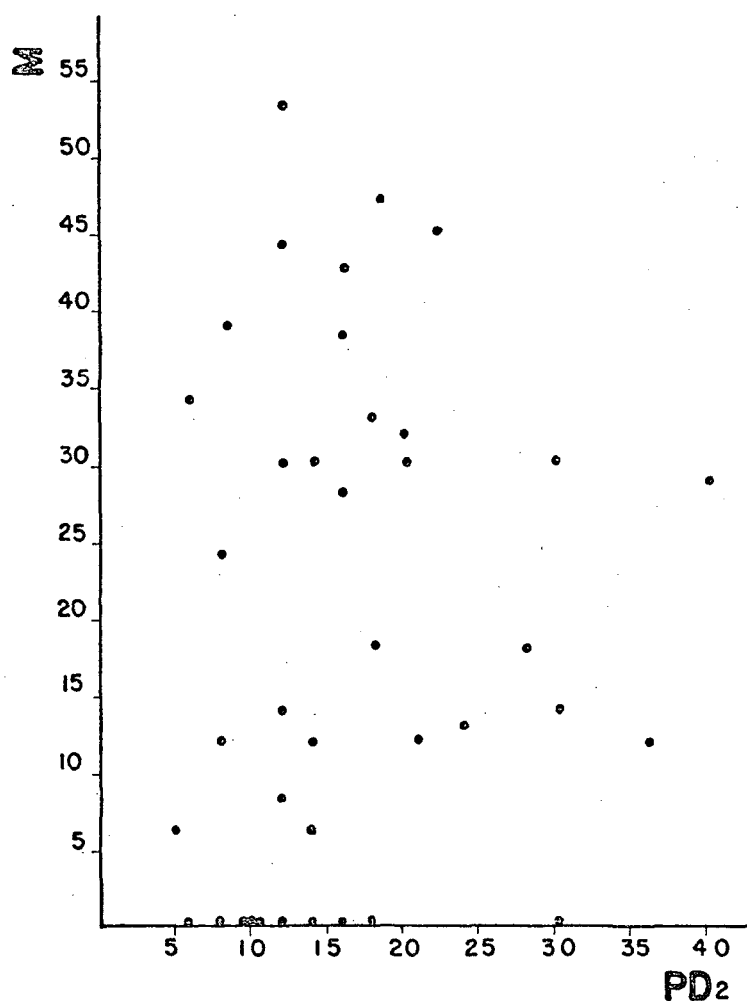


GRÁFICO 1. Correlação entre o estudo quantitativo das lesões e a pressão diastólica final.

3.7.2. Estudo quantitativo das lesões
em relação à fração de ejeção

Os resultados obtidos da análise dos dois parâmetros são representados na Tabela XIV.

TABELA XIV. Resultados da somatória das lesões coronárias e da fração de ejeção ventricular.

NÚMERO	Σ	FE	NÚMERO	Σ	FE
1	14	46,2	23	8	51,5
2	21	49,2	24	24	68,5
3	0	68,0	25	30	51,6
4	0	34,4	26	0	60,0
5	14	54,0	27	12	15,0
6	33	50,9	28	34	31,8
7	32	33,4	29	13	60,0
8	6	43,2	30	44	18,7
9	0	78,5	31	0	70,7
10	45	47,6	32	0	21,8
11	38	55,0	33	28	25,0
12	12	60,5	34	43	63,5
13	0	71,4	35	30	48,0
14	0	66,6	36	12	31,0
15	47	47,5	37	6	42,0
16	0	73,0	38	30	70,0
17	0	60,2	39	39	61,0
18	29	32,6	40	63	69,2
19	0	71,4	41	18	54,0
20	30	31,3	42	0	54,7
21	0	29,5	43	0	54,9
22	28	50,0			

FE - Fração de ejeção.

Os dois métodos estudados, quando submetidos à análise, apresentaram baixa correlação entre os seus resultados ($r = 0,23$) (Gráfico 2). Esta correlação não melhorou quando foram excluídos os pacientes que tinham coronárias normais ($r = 0,12$).

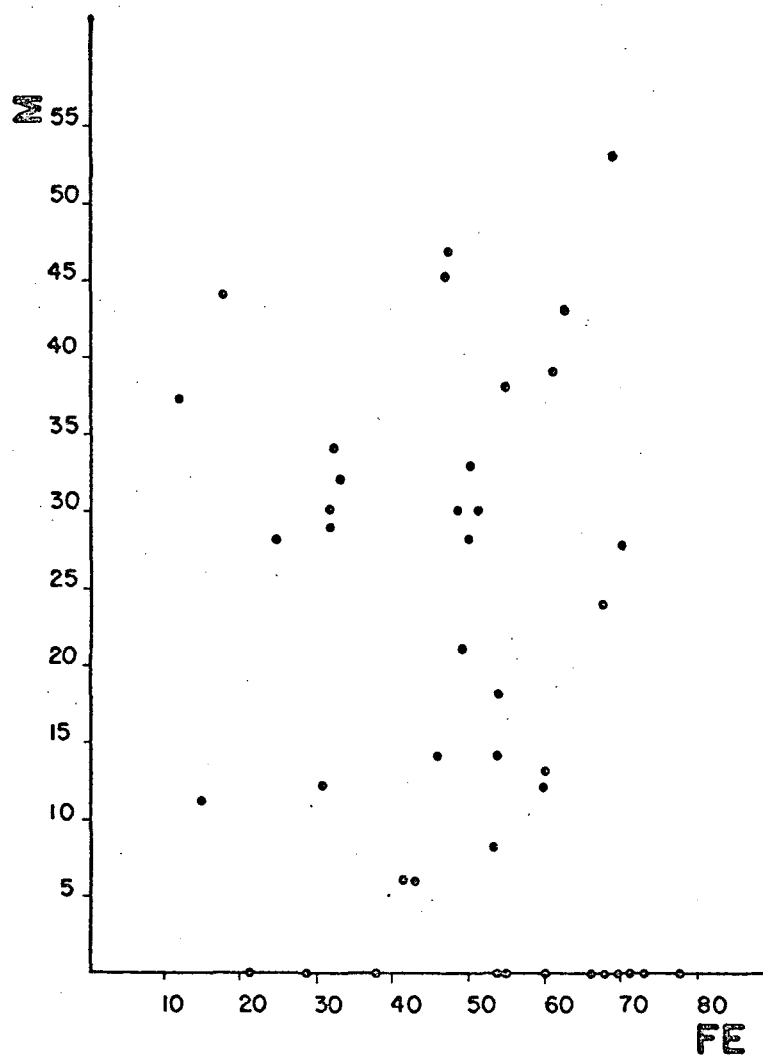


GRÁFICO 2. Correlação entre o estudo quantitativo das lesões e a fração de ejeção.

3.7.3. Estudo quantitativo das lesões em relação à velocidade média de encurtamento circunferencial

Os resultados do estudo quantitativo das lesões foram comparados aos valores da velocidade média de encurtamento circunferencial, calculada segundo o método apresentado e figuram na Tabela XV.

TABELA XV. Resultados da somatória das lesões coronárias e da velocidade média de encurtamento circunferencial.

NÚMERO	Σ	Vmec	NÚMERO	Σ	Vmec
1	14	1,64	23	8	1,60
2	21	1,70	24	24	2,31
3	0	2,04	25	30	0,78
4	0	0,79	26	0	1,88
5	14	1,51	27	12	0,30
6	33	1,40	28	34	0,70
7	32	0,77	29	13	1,48
8	6	1,29	30	44	0,40
9	0	2,45	31	0	1,71
10	45	1,06	32	0	0,82
11	38	1,50	33	28	0,81
12	12	1,10	34	43	1,58
13	0	2,25	35	30	1,22
14	0	2,07	36	12	0,91
15	47	1,12	37	6	0,80
16	0	1,83	38	30	2,50
17	0	1,62	39	39	1,17
18	29	0,64	40	63	1,57
19	0	1,97	41	18	1,23
20	30	0,85	42	0	1,52
21	0	1,01	43	0	1,27
22	28	1,40			

Vmec - Velocidade média de encurtamento circunferencial.

Quando os resultados obtidos foram submetidos ao cálculo da correlação, verificamos que os dois grupos se relacionam pouco ($r = 0,33$). No gráfico, novamente tivemos uma dispersão dos pontos representativos de cada resultado (Gráfico 3). Se não considerarmos os pacientes com somatória de lesões coronárias igual a zero, mesmo assim permanecerá um baixo coeficiente de correlação ($r = 0,26$).

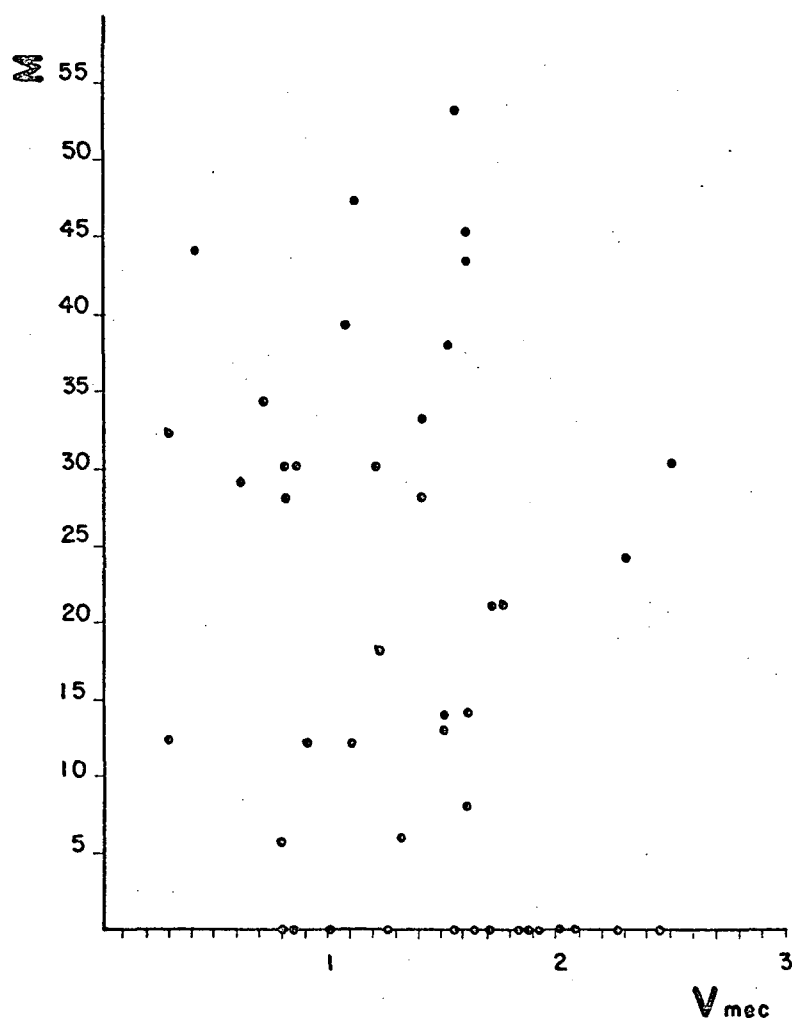


GRÁFICO 3. Correlação entre o estudo quantitativo das lesões e a velocidade média de encurtamento circunferencial.

3.7.4. Pressão diastólica final em relação à fração de ejeção

Na Tabela XVI comparamos os resultados da fração de ejeção medida e a pressão diastólica final.

TABELA XVI. Resultados da pressão diastólica final e da fração de ejeção.

NÚMERO	PD2	FE	NÚMERO	PD2	FE
1	12	46,2	23	12	53,5
2	12	49,2	24	8	68,5
3	16	68,0	25	30	51,6
4	10	38,4	26	10	60,0
5	30	54,0	27	36	15,0
6	18	50,9	28	6	31,8
7	20	33,4	29	24	60,0
8	5	43,2	30	12	18,7
9	30	78,5	31	12	70,7
10	22	47,6	32	10	21,8
11	16	55,0	33	18	25,0
12	8	60,5	34	16	63,5
13	10	71,4	35	12	48,0
14	6	66,6	36	14	31,0
15	18	47,5	37	14	42,0
16	12	73,0	38	14	70,0
17	8	60,2	39	8	61,0
18	40	32,6	40	12	69,2
19	18	71,4	41	18	54,0
20	20	31,3	42	10	54,7
21	14	29,5	43	10	54,9
22	16	50,0			

O cálculo da correlação entre os dois métodos indicou um coeficiente baixo (0,23). Representamo-lo no Gráfico 4.

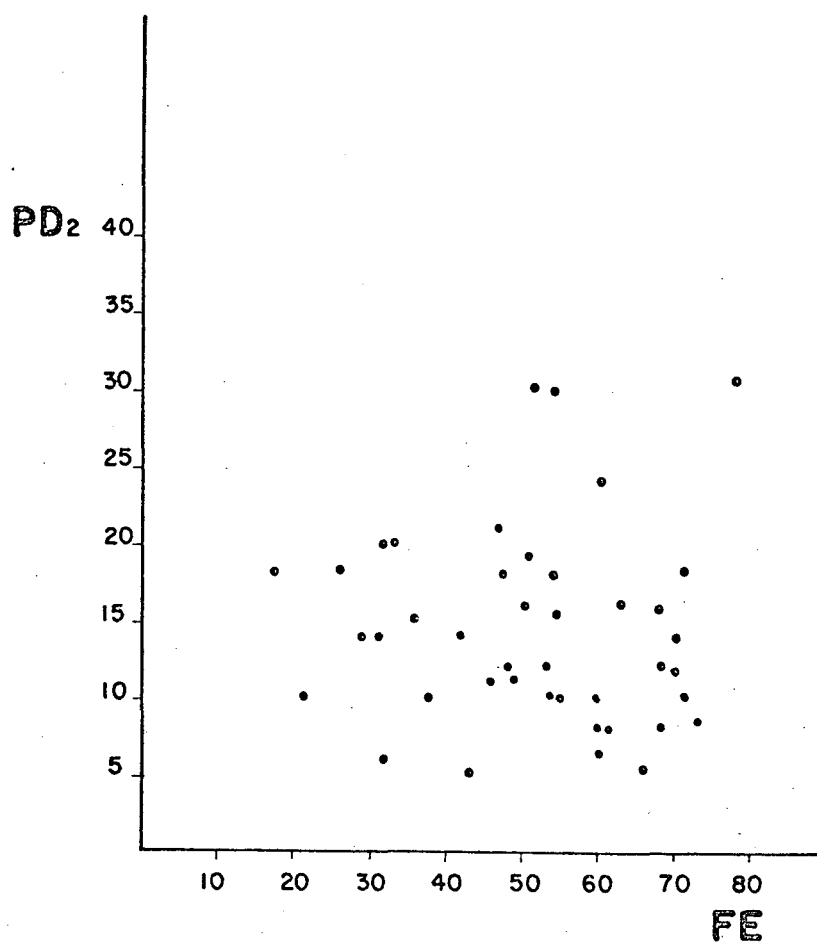


GRÁFICO 4. Correlação entre a pressão diastólica final e a fração de ejeção.

3.7.5. Pressão diastólica final em relação à velocidade média de encurtamento circunferencial

Apresentamos na Tabela XVII os resultados da pressão diastólica final comparada à velocidade média de encurtamento circunferencial. A comparação entre as duas medidas apresentou uma correlação fraca ($r = 0,26$), sendo representada no Gráfico 5.

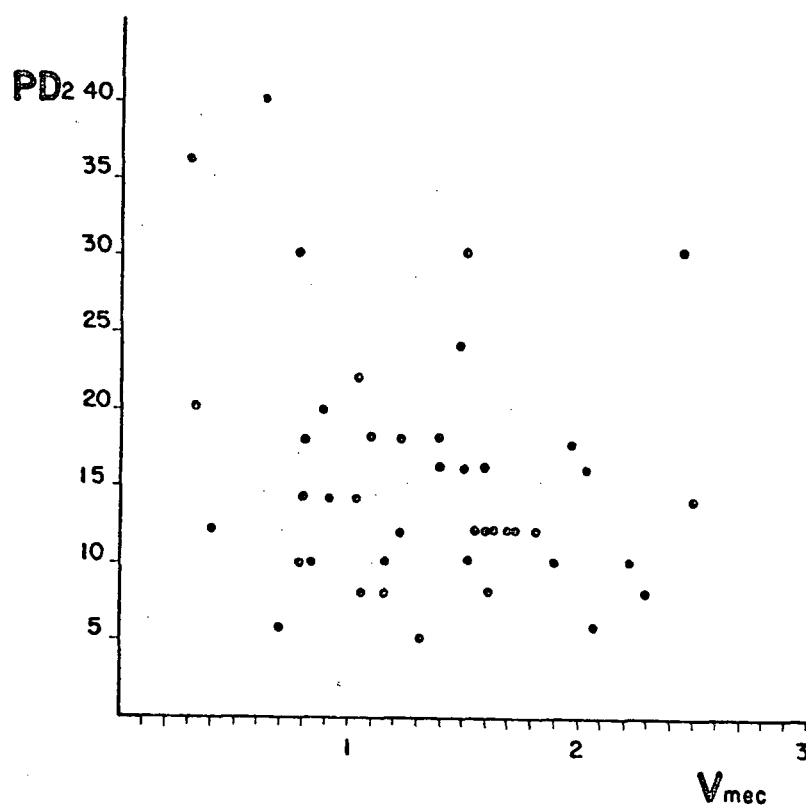


GRÁFICO 5. Correlação entre a pressão diastólica final e a velocidade média de encurtamento circunferencial.

TABELA XVII. Resultados da pressão diastólica final e da velocidade média de encurtamento circunferencial.

NÚMERO	PD2	Vmec	NÚMERO	PD2	Vmec
1	12	1,64	23	12	1,60
2	12	1,70	24	8	2,31
3	16	2,04	25	30	0,78
4	10	0,79	26	10	1,88
5	30	1,51	27	36	0,30
6	18	1,40	28	6	0,70
7	20	0,27	29	24	1,48
8	5	1,29	30	12	0,40
9	30	2,45	31	12	1,71
10	22	1,06	32	10	0,82
11	16	1,50	33	18	0,81
12	8	1,10	34	16	1,58
13	10	2,25	35	12	1,22
14	6	2,07	36	14	0,91
15	18	1,12	37	14	0,80
16	12	1,83	38	14	2,50
17	8	1,62	39	8	1,17
18	40	0,64	40	12	1,57
19	18	1,97	41	18	1,23
20	20	0,85	42	10	1,52
21	14	1,01	43	10	1,27
22	16	1,40			

3.7.6. Fração de ejeção em relação à velocidade média de encurtamento circunferencial

Os resultados obtidos do cálculo da fração de ejeção e da velocidade média de encurtamento circunferencial são apresentados na Tabela XVIII.

TABELA XVIII. Resultados da fração de ejeção e da velocidade média de encurtamento circunferencial.

NÚMERO	FE	Vmec	NÚMERO	FE	Vmec
1	46,2	1,64	23	53,5	1,60
2	49,2	1,70	24	68,5	2,31
3	68,0	2,04	25	51,6	0,78
4	38,4	0,79	26	60,0	1,88
5	54,0	1,59	27	15,0	0,30
6	50,9	1,40	28	31,8	0,70
7	33,4	0,27	29	60,0	1,48
8	93,2	1,29	30	18,7	0,40
9	78,5	2,45	31	70,7	1,71
10	47,6	1,06	32	21,8	0,82
11	55,0	1,50	33	25,0	0,81
12	60,5	1,10	34	63,5	1,58
13	71,4	2,25	35	48,0	1,22
14	66,6	2,09	36	31,0	0,91
15	47,5	1,12	37	42,0	0,80
16	73,0	1,83	38	70,0	2,50
17	60,2	1,62	39	61,0	1,17
18	32,6	0,64	40	69,2	1,57
19	71,4	1,97	41	54,0	1,23
20	32,3	0,85	42	54,7	1,52
21	29,5	1,01	43	54,9	1,27
22	50,0	1,40			

O cálculo do índice de correlação entre os dois parâmetros de avaliação funcional do coração apresentou uma boa correlação ($r = 0,86$). (Gráfico 6.)

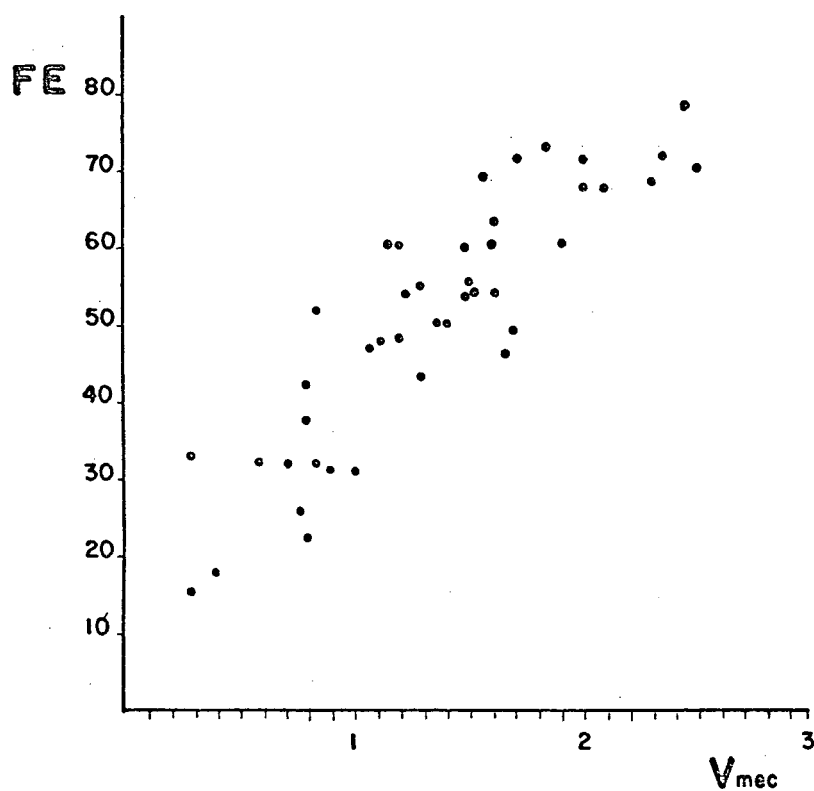


GRÁFICO 6. Correlação entre a fração de ejeção e a velocidade média de encurtamento circunferencial.

4. DISCUSSÃO

Desde o princípio de nosso trabalho nos preocupamos mais com a correlação entre os resultados dos diversos métodos diagnósticos empregados, e nesta fase assim também continuaremos. A circunstância de nos interessar a correlação dos resultados obtidos justifica o fato de não havermos excluído do trabalho os pacientes que entraram para o mesmo com suspeita de coronariopatia e não a tiveram confirmada.

O eletrocardiograma e sua correta avaliação e hierarquia mostram-se de suma importância na clínica cardiológica diária, dada a facilidade de sua obtenção, e sua ampla difusão. O valor do traçado eletrocardiográfico no diagnóstico do infarto do miocárdio é ressaltado por Tranchesi (89) que afirma: "A orientação dos vectores representativos dos efeitos elétricos de um infarto do miocárdio nos permite determinar, com certa precisão, a situação da área comprometida", e ainda nos induz a melhores estudos, no mesmo parágrafo: "[...] em numerosos outros exemplos se obtém uma satisfatória concordância entre esses elementos (achados eletrocardiográficos e de autópsia), concordância que aumenta à medida que maior número de experiências e de estudos anátomo-patológicos são realizados".

Os critérios para o diagnóstico de infarto do miocárdio estão bem estabelecidos, e à semelhança de outros autores

(46), adotamos os da New York Heart Association (71), e para a caracterização topográfica, os assinalados por Tranchesi (89).

A correlação de achados eletrocardiográficos diagnósticos de infarto com as obstruções de artérias coronárias tem sido estudada por diversos autores (64, 65). O mesmo se tem feito no sentido de vincular as alterações eletrocardiográficas com a ocorrência de discinesias ventriculares (65).

Mais ainda, concluímos autores, que a análise de atividade elétrica do coração é mais fielmente tradutora das condições realmente encontradas, quando ao eletrocardiograma se adiciona a análise vectocardiográfica. O vectocardiograma, ao contrário do eletrocardiograma, já é mais polêmico, desde o seu modo de obtenção (1, 32, 38, 48, 79), elaborando-se diversos sistemas de derivações, até aos vários critérios diagnósticos estabelecidos, que, porém, pouco diferem entre si (22, 37, 38, 44, 47, 48, 64, 65, 90). Nós, à semelhança de outros trabalhos (17, 18) que demonstraram sua validade, e por nossa maior convivência com o método, usamos o sistema Frank de derivações, analisados manualmente segundo os critérios de Chou, Helm & Kaplan (22).

O estudo mais acurado de qualquer método científico de análise de um fato, à proporção em que nele se aprofunda, permite que se o vá esclarecendo progressivamente melhor, tentando inovações. Assim é que autores procuram refinar os critérios clássicos e estabelecidos, visando melhorar o método (1, 44, 49, 63, 87). Modernamente, a interpretação do vectocardiograma tem recebido contribuições do computador eletrônico, e vários trabalhos (64, 65) têm demonstrado a maior

fidelidade do método, quando submetido a esta análise.

A correlação entre os achados de autopsia e o diagnóstico prévio feito pelo vectocardiograma (ou eletrocardiograma) é o melhor meio de se avaliar a fidelidade dos requisitos exigidos. Gunnar et al. (38) diagnosticaram, usando critérios diagnósticos semelhantes aos adotados por nós, infarto pelo vectocardiograma, em 92% dos pacientes cujo exame de autopsia demonstrava este achado anátomo-patológico. Em 8% dos casos não houve diagnóstico prévio de necrose miocárdica. Com os mesmos critérios, houve 74% de acerto quanto à área atingida pelo infarto. Por outro lado, em 32% dos pacientes houve diagnóstico de infarto do miocárdio pelo vectocardiograma, sem suporte anátomo-patológico para tal, configurando uma boa percentagem de resultados falso-positivos. Em trabalho anterior (37), o mesmo autor demonstrou que, à medida que se tornam mais elásticos os requisitos exigidos, mais diagnóstico se faz da entidade que se busca; no entanto, em contrapartida, mais resultados falso-positivos ocorrem.

"A correlação coronariográfico-anátomo-patológica é ainda o melhor método de estudo existente", segundo palavras de Arie (4), e é o mais definitivo meio de demonstração do estado coronariano, em vida (64). Desta maneira, é de alta valia a correlação feita por vários autores (18, 46, 64, 65) entre os achados de cinecoronariografia e a tradução elétrica destes fenômenos. Da mesma maneira comparam-se os achados ventriculográficos (17, 18, 46).

Entre nós, Carvalho (18) observou que a freqüência de diagnóstico vectocardiográfico variava conforme a artéria coronariana comprometida. O mesmo fato foi evidenciado por

Simonson (79). A freqüência de diagnóstico vectocardiográfico de infarto era baixa, para a obstrução da artéria circunflexa (56%), e aumentava para a artéria coronária direita (73%) e para a artéria descendente anterior (94%). Em outro trabalho, o mesmo autor, pesquisando a ocorrência de área eletricamente inativa no vectocardiograma, encontrou, em 26% dos pacientes, na ventriculografia, somente hipocinesia e não acinesia. Justificou este fato pela possível presença de tecido fibrótico entremeado com tecido contrátil.

Segundo Simonson (79), o eletrocardiograma e o vectocardiograma apresentam uma exposição diferente da mesma informação e é possível que algumas características se possam revelar por um método e não pelo outro, o que torna ambos justificáveis. O eletrocardiograma difere do vectocardiograma na freqüência de resposta, no método de registro e na maneira de dispor a atividade elétrica do coração (56).

Diversos trabalhos procuram comparar os resultados do electrocardiograma e vectocardiograma com os achados de autopsia (38, 48) ou de cinecoronariografia e ventriculografia (18, 46, 64, 65). A literatura (45, 56, 64, 65, 79) não é unânime na afirmativa de que entre o eletrocardiograma e o vectocardiograma exista maior fidelidade de representação elétrica da atividade cardíaca por um deles.

Howard et al. (46), em estudo sobre os dois métodos, comparando-os aos achados de cinecoronariografia e de ventriculografia, concluíram que o vectocardiograma, tanto na detecção de obstrução de um único vaso, ou de dois vasos, é superior ao eletrocardiograma. Estes autores usaram a interpretação manual do vectocardiograma. Por outro lado, Simon-

son e outros (79), em estudo semelhante, não encontraram maior fidelidade do vectocardiograma e imputaram isto ao fato de não submeterem as alças vecto-cardiográficas a uma análise quantitativa.

Mc Conahay et al., em dois trabalhos semelhantes (64, 65), usando interpretação manual do eletrocardiograma e análise computatorial das alças vectocardiográficas, encontraram melhor correlação entre o vectocardiograma e a cinecoronariografia, em relação ao eletrocardiograma. No entanto, nos dois trabalhos, os autores insistem em que ambos os métodos, quando combinados, são superiores a cada um isolado.

Em nosso trabalho, estudamos 43 pacientes, dentre os quais 20 tinham diagnóstico eletrocardiográfico de infarto do miocárdio e também 20 pacientes o apresentavam pela vectocardiografia. No entanto, no caso número 40 havia somente padrão compatível com necrose miocárdica no eletrocardiograma e não no vectocardiograma. No paciente número 41, sucedeu o oposto. O paciente número 10 apresentava padrão de infarto posterior no eletrocardiograma e no vectocardiograma havia extensão de área para região inferior. Desse modo, completamos 21 pacientes com diagnóstico eletro e vectocardiográfico de infarto do miocárdio. As diferenças entre os números encontrados foram submetidas à análise estatística, concluindo-se que as diferenças não são significativas, mesmo a nível de 1%.

Nos pacientes números 6, 25 e 39, encontramos obstrução de 100%, de uma ou duas das suas artérias, sem que houvesse evidências eletro ou vectocardiográficas de necrose nas áreas esperadas (65). No paciente número 6 encontramos oclu

são de 100% da artéria descendente posterior e de 100% da artéria descendente anterior esquerda, porém, com recanalização desta última.

Nos pacientes números 25 e 39, as obstruções totais atingiam a artéria descendente anterior e a primeira diagonal respectivamente, e em ambos os casos, na cinecoronariografia, encontramos suprimento colateral para essas artérias. Na literatura (3, 17, 64) é salientada a importância da existência de vasos colaterais, e sua relação direta com a gravidade da coronariopatia. Mesmo na ocorrência de lesão completa de uma artéria, pode ser o fator responsável pela não detecção de lesão, tanto pelo eletro como pelo vectocardiograma.

Mc Conahay (65) salienta várias possibilidades de ocorrência de diagnósticos falso-positivos de infarto do miocárdio, principalmente na vigência da miocardiopatia. Howard (46) situa em 3% a existência de "falso-positivo" no diagnóstico eletrocardiográfico e em 4% para o vectocardiográfico. Em nosso trabalho, dos 20 pacientes com diagnóstico eletrocardiográfico e dos 20 com diagnóstico vectocardiográfico de infarto do miocárdio, o caso número 29 apresentou coronária com lesões de 50% e com ventriculografia e pressões normais. No entanto, o número estudado é muito pequeno para um julgamento apropriado.

Vários trabalhos procuram associar o aparecimento do padrão de necrose no eletrocardiograma e vectocardiograma com a ocorrência de discinesias ventriculares (18, 46, 65).

De nossos pacientes, todos os 21 que apresentavam evidência eletro e/ou vectocardiográfica de necrose, quando sub-

metidos à ventriculografia, demonstraram existência de acinesia ou hipocinesia. Por outro lado, dos 43 indivíduos cujas ventriculografias foram analisadas, 8 apresentaram hipocinesia de uma ou mais de suas paredes e, entre estes, 4 tinham coronárias com lesões não significativas e outros 4 apresentaram lesões graves. Notamos, no entanto, que sempre que havia acinesia, tínhamos diagnóstico eletro ou vectocardiográfico de infarto do miocárdio. À semelhança de outros autores (17, 65) encontramos, quando do diagnóstico ventriculográfico de infarto apical, tanto a ocorrência de diagnóstico eletro e vectocardiográfico de infarto inferior como anterior.

A literatura afirma que a percentagem de obstrução de uma artéria coronária assume importância fisiopatológica quando sobe além de 50% (64, 65). Alguns autores (18), porém, encontraram a ocorrência de infarto do miocárdio com lesões coronarianas aparentemente menos importantes. Na nossa averiguação, achamos que sempre que existia um diagnóstico de área eletricamente inativa pelo eletro e/ou vectocardiograma, e área discinética na ventriculografia, havia lesão de mais de 50% na artéria esperada (65).

Quando procuramos comparar os escores obtidos pela quantificação das lesões, verificamos que não houve diferença significativa entre os grupos de indivíduos, relacionando-os com a presença ou não de infarto no eletrocardiograma e/ou vectocardiograma. O mesmo fato ocorreu na comparação entre os escores e existência de discinesias ventriculares.

4.1. ESTUDO QUANTITATIVO DAS LESÕES EM RELAÇÃO À PRESSÃO DIASTÓLICA FINAL

A quantificação das lesões coronarianas tem sido do interesse de vários autores, principalmente pela sua admitida relação com a função ventricular (21, 29, 58, 60, 62). Os resultados obtidos dessa correlação são divergentes. Martínez-Ríos et al. (60), estabelecendo a percentagem de obstrução para as principais artérias, e comparando com a fração de ejeção obtida através da ventriculografia, demonstraram uma relação direta entre o grau de obstrução, o número de artérias obstruídas e a função ventricular. E destacam, então, a importância prevalente da artéria descendente anterior esquerda. Em outro trabalho (62) os mesmos autores estudam o padrão de contração ventricular e voltam a afirmar o paralelismo entre a gravidade das lesões e a ocorrência de discinesias ventriculares. Contudo, as opiniões não são uniformes, e já Falsetti et al. (29), quantificando as lesões em graus e somando estes valores em escores, compararam os mesmos com parâmetros de função ventricular. Reportando-se à relação com a pressão diastólica final, estes autores assinalaram ausência de relação entre os dois parâmetros, com um coeficiente de correlação muito baixo ($r = 0,064$).

A gama de trabalhos que se referem à pressão diastólica final como elemento de avaliação da função ventricular é vasta (10, 11, 14, 20, 28, 29, 30, 31, 39, 42, 53, 54, 66, 67). Apesar destes vários trabalhos, usando esse dado para avaliar a função cardíaca, outros autores (10, 28, 54) impõem limitações ao método, afirmando Chatterjee que "a

pressão diastólica final não se correlaciona bem com o estado funcional do coração".

Em nosso trabalho, usando a metodologia proposta para quantificação das lesões coronárias e procurando correlacionar com a pressão diastólica final, encontramos um coeficiente de correlação fraco ($r = 0,13$). Este fato sugere, à semelhança de outros autores (29), que poderemos ter lesões mais ou menos graves das artérias coronárias sem uma mudança significativa da pressão diastólica final.

4.2. ESTUDO QUANTITATIVO DAS LESÕES EM RELAÇÃO À FRAÇÃO DE EJEÇÃO

A medida da fração de ejeção, juntamente com o cálculo da velocidade de encurtamento circunferencial, é um dos índices de análise da função cardíaca, denominados do período de ejeção ventricular (23). Os métodos de obtenção da fração de ejeção ventricular variam, mas basicamente se fundamentam na obtenção dos volumes ventriculares diastólico e sistólico. A ventriculografia é, sem dúvida, o principal meio de obtenção dos volumes ventriculares, e vários autores usam e defendem este método (6, 15, 21, 29, 30, 45, 53, 60), embora outros o empreguem, mas impondo limitações (51) ao seu valor. Modernamente, vários autores têm apregoado o uso do mapeamento das cavidades cardíacas por radioisótopo (68, 84) e encontrado uma boa correlação com o método baseado na cineventriculografia (68). Igualmente o uso da ecocardiografia

tem-se mostrado útil nas medidas dos volumes ventriculares (72, 74, 82). Entre nós, Souza et al. demonstraram a excelente correlação entre as técnicas ecocardiográficas e cine-ventriculográficas; Ortiz et al. (72) ressaltam principalmente a inocuidade do método, o que leva à possibilidade de repetições seriadas, avaliando evolutivamente o paciente. No entanto, existem limitações ao método, e Popp (74) destaca o óbice de através dele não determinarmos as pressões intracavitárias, o que particularmente no coronariopata, onde surgem transtornos de motilidade localizados, pode determinar erros de avaliação.

Apesar do surgimento desses novos avanços, parece ser, no entanto, a técnica da ventriculografia a mais difundida. A determinação dos volumes ventriculares pode ser determinada pela ventriculografia de várias maneiras. Diversos autores recomendam o uso do ventriculograma em dois planos (27, 45); pelo contrário, outros autores (20, 35, 54, 61, 78), devido à maior complexidade deste sistema, com diferença não significativa entre os resultados obtidos, usam e recomendam o estudo feito num só plano.

É incontestável o valor do cálculo de fração de ejeção como parâmetro de medida da função ventricular (15, 40, 53, 67) e seu uso tem sido indicado nas disfunções cardíacas decorrentes de coronariopatias (11, 15, 31, 60, 67) ou valvopatias (15).

Em mais duas situações tem-se demonstrado o valor do conhecimento da fração de ejeção, considerando-a capaz de expressar um índice de prognóstico cirúrgico (36) ou de expectativa de vida (40).

Falsetti et al. (29) estudaram a relação entre as lesões coronarianas e a função cardíaca e concluíram que não existe uma relação direta entre ambos. Ao menos, a função cardíaca não seria só dependente das lesões das artérias coronárias, entrando em jogo outros fatores.

Neste trabalho determinamos a fração de ejeção através da obtenção dos volumes diastólico e sistólico pelo planímetro (61) em um plano, propondo-nos a correlacionar os achados cinecoronariográficos das lesões coronarianas apresentadas, com o estudo da função cardíaca pela fração de ejeção. Os nossos achados demonstraram baixa correlação ($r = 0,23$) entre as lesões coronarianas e a fração de ejeção.

4.3. ESTUDO QUANTITATIVO DAS LESÕES EM RELAÇÃO À VELOCIDADE MÉDIA DE ENCURTAMENTO CIRCUNFERENCIAL

São inúmeros os trabalhos que defendem a utilidade da velocidade média de encurtamento circunferencial (V_{mec}) no estudo da função cardíaca (3, 9, 23, 25, 36, 52, 58, 69, 73, 82, 84). A V_{mec} é um dos parâmetros que estudam a fase de ejeção ventricular (23, 73) e por si só este parece representar um fator da superioridade do método, quando comparado com outros que analisam diferentes fases do ciclo cardíaco (73). Entre nós, Borges F^o et al. afirmam que os resultados alcançados com o cálculo da V_{mec} são mais sensíveis do que os obtidos com a fração de ejeção (9). Os mesmos resultados salientaram Gregori Jr. et al., estudando indivíduos no pré e

pós-operatório (36).

A obtenção da velocidade média de encurtamento circunferencial pode ser feita através da cineventriculografia ou com o uso da ecocardiografia (82), com resultados semelhantes. Outro método de se obter a Vmec é pelo uso de radioisótopos, cujos resultados têm boa correlação com os obtidos pela cineventriculografia (84).

Nakhjavan et al. (69) apregoam o uso da velocidade média de encurtamento por zonas do miocárdio. Peterson et al. (73) afirmam que um dos problemas oferecidos pela Vmec é que o método só atinge alterações que ocorrem no eixo menor do coração.

Na literatura, Manuel Gil-Moreno et al. (58) correlacionaram os achados de obstrução das artérias coronárias com o cálculo da Vmec.

A metodologia proposta por nós baseia-se na experiência de Karliner (52), porém com a modificação de que dividimos o eixo maior do coração em quatro segmentos, obtendo desta maneira três eixos menores que analisam a contração em sua área respectiva. Este fato achamos seja fundamental, quando da ocorrência de discinesias localizadas, de suma importância no paciente coronariano.

Em nosso trabalho, quantificando as lesões obstrutivas coronarianas e comparando-as com a Vmec obtivemos uma correlação fraca ($r = 0,33$), a demonstrar mais uma vez a multiplicitude de fatores que interferem na função miocárdica.

4.4. PRESSÃO DIASTÓLICA FINAL EM RELAÇÃO À FRAÇÃO DE EJEÇÃO

Moraski et al. (67) afirmam que a análise da pressão diastólica final é menos sensível na detecção de anomalias do miocárdio.

Vários autores em suas publicações (20, 67) demonstraram a superioridade da análise da fração de ejeção quando co-
tejada com a pressão diastólica final.

Em nosso trabalho, comparando estatisticamente os resultados obtidos na medida da pressão diastólica final e os dados colhidos pelo cálculo da fração de ejeção, encontramos uma correlação pobre entre os dois métodos ($r = 0,23$).

4.5. PRESSÃO DIASTÓLICA FINAL EM RELAÇÃO À VELOCIDADE MÉDIA DE ENCURTAMENTO CIRCUNFERENCIAL

Ehsani et al. (28), estudando a função ventricular, verificaram que a pressão diastólica final não se correlaciona com a magnitude da área acinética. Justificam este fato, ponderando que a pressão do final de diástole está na dependência do volume diastólico final e da complacência ventricular. Por outro lado, a velocidade média de encurtamento circunferencial está na dependência direta de áreas discinéticas, por contingência do próprio método.

Em nossa pesquisa verificamos, comparando a medida da pressão diastólica final com os resultados obtidos e calcu-

lando a velocidade média de encurtamento circunferencial, que realmente a correlação existente entre os dois métodos é muito fraca ($r = 0,26$).

4.6. FRAÇÃO DE EJEÇÃO EM RELAÇÃO À VELOCIDADE MÉDIA DE ENCURTAMENTO CIRCUNFERENCIAL

O cálculo da velocidade média de encurtamento circunferencial e sua comparação com a fração de ejeção é uma constante na literatura (9, 36, 58, 73).

O método proposto por Karliner et al. (52), tomando um único eixo menor e deste fazendo base para o cálculo da V_{mec} , tem o inconveniente, citado por Peterson (73), de analisar uma única área das paredes ventriculares. Nakhjavan (69) prefere a determinação segmentar do encurtamento da circunferência ventricular. No método por nós usado, foi calculado o encurtamento circunferencial em três locais da silhueta ventricular.

Moreno (58), estudando pacientes coronarianos em pré-operatório, compara os resultados da medida da fração de ejeção e da velocidade média de encurtamento circunferencial e encontra resultados concordantes entre os mesmos. Finaliza o autor recomendando seu uso nos referidos pacientes, achando que a V_{mec} é um parâmetro sensível da função ventricular. Entre nós, Borges F? (9) e Gregori Jr. (36) são unânimes em afirmar que a velocidade média de encurtamento circunferencial é mais fiel em retratar a função ventricular que a fra-

ção de ejeção. Peterson (73), embora com a limitação que o autor mesmo faz à Vmec, encontra uma correlação boa entre os dois métodos ($r = 0,79$).

No presente trabalho, encontramos um coeficiente de correlação de 0,86 entre os resultados obtidos com o cálculo da Vmec e a fração de ejeção ventricular. Achamos que este coeficiente por si só, e aliado à necessidade de um estudo cada vez mais abrangente do paciente coronariano, justifica a incorporação da velocidade média de encurtamento circumferencial no arsenal de métodos de investigação do paciente cardiopata.

CONCLUSÕES

1. No estudo dos 43 casos que compõem a presente série, houve ampla concordância entre os resultados do eletrocardiograma e do vectocardiograma na detecção do infarto do miocárdio e na sua localização. As raras diferenças encontradas não foram estatisticamente significativas, revelando ser desnecessária a indicação dos dois métodos para o estudo do infarto do miocárdio.

2. Coincidiram as áreas miocárdicas com discinesias ao exame contrastado e os padrões eletro-vectocardiográficos obtidos no sentido do diagnóstico e localização do infarto do miocárdio.

3. Houve correlação significativa entre os dados do eletro-vectocardiograma e os da cinecoronariografia, revelando esta importante obstrução na artéria anatomicamente relacionada àqueles registros.

4. A tentativa de quantificar as lesões coronárias e considerar seu resultado como possível expressão da função cardíaca não obteve a correspondência esperada quando se avaliou a pressão diastólica final, a fração de ejeção e a velocidade média de encurtamento circunferencial. Este fato demonstra que o maior ou menor número de lesões coronárias não

interfere de maneira simples na função cardíaca, entrando em jogo outros parâmetros não analisados no presente trabalho.

5. A avaliação da pressão diastólica final do ventrículo esquerdo, quando comparada aos valores da fração de ejeção e da velocidade média de encurtamento circunferencial, não apresentou correlação significativa. O fato evidencia que a pressão diastólica final recebe a interferência de fatores não ligados diretamente à função cardíaca, como por exemplo a complacência ventricular, não devendo ser considerado esse parâmetro isoladamente, como expressão de função cardíaca.

6. Analisando os diversos métodos de avaliação da função ventricular e cotejando-os entre si, foi obtida boa correlação no referente à fração de ejeção e à velocidade média de encurtamento circunferencial, considerados recursos válidos para aquilatar o desempenho funcional do coração, com valor prognóstico no coronariopata.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ABITBOL, L. The vectocardiogram of non transmural myocardial infarction. *Arq.bras.cardiol.*, 30:5, 1977.
2. ALDERMAN, E.L. Angiographic indicators of left ventricular function. *J.A.M.A.*, 236:1055, 1976.
3. ALOAN, L.; TRUFFA, M.; ANACHE, M.; CABRAL, H.; CARVALHO, M.; CARNEIRO, R.D. Circulação colateral e contratilidade ventricular em lesões da artéria descendente anterior. *Arq.bras.cardiol.*, 31:167, 1978.
4. ARIÊ, S.; FUGIOKA, T.; DIAMENT, J. Arteriografia coronária. 1ª Parte. *Arq.bras.cardiol.*, 24:55, 1971.
5. BARCHI, C.A.; BELLOTTI, G.; PILEGGI, F.; RAMIRES, J.A.F.; MARRARA, J.P.; KAJITTA, L.; GALIANO, N.E.; DÉCOURT, L.V. Doença coronariana obstrutiva em adultos jovens. Estudo clínico e avaliação hemodinâmica. *Arq.bras.cardiol.*, 31:375, 1978.
6. BAXLEY, W.A.; JONES, W.B.; DODGE, H.T. Left ventricular anatomical and functional, abnormalities in chronic post infarction on heart failure. *Ann.int.med.*, 74:499, 1971.
7. BAXLEY, W.A.; REEVES, T.J. Abnormal regional myocardial performance in coronary artery disease. *Progr.cardiovasc.dis.*, 12:405, 1971.
8. BODENHEIMER, M.M.; BANKA, V.S.; TROUT, R.G.; HERMANN, G.A.; PASDAR, H.; HELFANT, R.H. Local characteristics of the normal and asynergic left ventricle in man. *Am.j.med.*, 61:650, 1976.
9. BORGES Fº, S.; CUNHA, W.W.; ALMEIDA, P.C.; VICTER, H.J.; SAUD, J.S. Estudo sobre o emprego da velocidade média de encurtamento circunferencial (Vmec) na avaliação da contratilidade ventricular. *Arq.bras.cardiol.*, 27:489, 1974.
10. BRAUNWALD, E.; ROSS, J. The ventricular end diastole pressure. *Am.j.med.*, 34:147, 1976.
11. BRISTOW, M.D.; VAN ZEE, B.E.; JUDKINS, M.D. Systolic and diastolic abnormalities of the left ventricle in coronary artery disease. *Circulation*, 42:219, 1970.

⇒

12. BROWN, R.; RAHIMTOOLA, S.H.; DAVIS, G.D.; SWAN, H.J.C. The effect of angiocardigraphic contrast medium on circulatory dynamics in man. Cardiac output during angiocardigraphy. *Circulation*, 31:234, 1965.
13. BRUCE, R.A. Exercise testing for evaluation of ventricular function. *N.Engl.J.med.*, 296:671, 1977.
14. BRUNDAGE, B.H.; CHEITLIN, M.D. Left ventricular angiography as a function test. *Chest*, 64:70, 1973.
15. CARLSSON, E. Functional evaluation of the heart by angiocardigraphy. *Radiol.clin.North Am.*, 14: 209, 1976.
16. CARLETON, R.A. Change in left ventricular volume during angiocardigraphy. *Am.j.cardiol.*, 27:460, 1971.
17. CARVALHO Fº, E.T.; TRANCHESI, J.; MOFFA, P.J.; PAPALÉO NETTO, M.; MARRARA, J.P.; PILEGGI, F.; GRINBERG, M.; CARNEIRO, L.; SERRO AZUL, L.G. Correlações vetocardiográficas e cineventriculográficas em pacientes com enfarte do miocárdio. *Arq.bras.cardiol.*, 27:543, 1974.
18. CARVALHO Fº, E.T.; MOFFA, P.J.; TRANCHESI, J.; PAPALÉO NETTO, M.; PILEGGI, F.; MARRARA, J.P.; PING, W.C.; SERRO AZUL, L.G. Estudo comparativo vetocardiográfico e cinecoronariográfico em coronariopatas. *Arq.bras. cardiol.*, 27:145, 1974.
19. CARVALHO, R.C. Nomenclatura e anatomia das artérias coronárias. *Arq.bras.cardiol.*, 31:415, 1978.
20. CHATTERJEE, K.; SACOOR, M.; SUTTON, G.C.; MILLER, G.A.H. Assesment of left ventricular function by single plane cineangiographic volume analysis. *Br.heart j.*, 33:565, 1971.
21. _____. Angiographic assesment of left ventricular function in patients with ischaemic heart disease without clinical heart failure. *Br.heart j.*, 33:559, 1971.
22. CHOU, T.C.; HELM, R.A.; KAPLAN, S. Myocardial infarction, injury and ischaemia. In: _____. *Clinical vectocardiography*. New York, Grune e Stratton, 1974. p.187-254.
23. COGHLAN, H.C. Evaluation funcional del corazón. *Rev. med.Chile*, 100:988, 1972.
24. COHN, P.F.; HORN, H.R.; TEICHHOLZ, L.E.; KREULEN, T.H.; HERMANN, M.V.; GORLIN, R. Effects of angiographic contrast medium on left ventricular function in coronary artery disease. Comparison with static and dynamic exercise. *Am.j.cardiol.*, 32:21, 1973.
25. COVELL, J.W. Velocity of left ventricular fiber shortening during acute loading and altered contractility in the conscious dog. *Circulation*, 48:66, 1973.

26. DODGE, H.T.; BAXLEY, W.A. Left ventricular volume and mass and their significance in heart disease. *Am.j. cardiol.*, 23:528, 1969.
27. DODGE, H.T.; SANDLER, H.; BALLEW, D.W.; LORD, J.D. The use of biplane angiocardiology for the measurement of left ventricular volume in man. *Am.heart j.*, 60:762, 1969.
28. EHSANI, A.; RAHIMTOOLA, S.H.; SINNO, M.Z.; LOEB, H.S.; ROSEN, K.M.; GUNNAR, R.M. Left ventricular performance after acute myocardial infarction. *Arch.intern. med.*, 135:1539, 1975.
29. FALSETTI, H.L.; GERACI, A.R.; BUNNELL, I.L.; GREENE, D.G.; GRANT, C. Function of left ventricle and extend of coronary arterial lesions. Failure of correlation in cineangiographic studies. *Chest*, 59:610, 1971.
30. FEILD, B.J.; RUSSEL JR., R.O.; DOWLING, J.T.; RACKLEY, C.E. Regional left ventricular performance in the year following myocardial infarction. *Circulation*, 46:679, 1972.
31. FEILD, B.J.; RUSSEL JR., R.O.; SMITH, M.; RACKLEY, C.E. Left ventricular function curves and ejection fraction in post myocardial infarction patients. *Am.j.cardiol.*, 31:130, 1973. (resumo).
32. FRANK, E. An accurate clinically practical system for spatial vectocardiography. *Circulation*, 13:737, 1956.
33. GENSINI, G.G. Anatomy of the normal coronary arteries. In: _____. *Coronary arteriography*. New York. Futura Publishing, 1975. p.163-230.
34. _____. Left ventricular end diastolic pressure before and after coronary arteriography. *Am.j.cardiol.*, 27:453, 1971.
35. GREENE, D.G.; CARLISLE, R.; GRANT, C.; BUNNELL, I.L. Estimation of left ventricular volume by one-plane cineangiography. *Circulation*, 35:61, 1967.
36. GREGORI JR., F.; da SILVA, S.S.; PEIXOTO, R.S.; FAÇANHA, L.A.; CANESIN, D.; KRELING, P.A.; TORNERO, M.T.; WANDERLEY, W.R. Avaliação hemodinâmica da função ventricular esquerda pré e pós-operatória nas substituições valvares. *Arq.bras.cardiol.*, 30:399, 1977.
37. GUNNAR, R.M.; WINSLOW, E.B.J.; CABIN, G.I.; PIETRAS, R.J.; BOSWELL, J.; SZANTO, P.B. Autopsy correlation of vectocardiographic criteria for diagnosis of myocardial infarction. In: _____. HOFFMANN, I.; HAMBY, R.I. GLASSMAN, E. eds. *Vectocardiography 2*; proceedings of the 11th international simposium on vectocardiography. New York, 1970. Amsterdam, North-Holland, 1971. p.333-342.

38. GUNNAR, R.M.; PIETRAS, R.J.; BLACKALLER, J.; DADMUN, S.E.; SZANTO, P.B.; TOBIN JR., J.R. Correlation of vectocardiographic criteria for myocardial infarction with autopsy findings. *Circulation*, 35:158, 1967.
39. HAMILTON, G.W.; MURRAY, J.A.; KENNEDY, J.W. Quantitative angiocardiology in ischemic heart disease. The Spectrum of abnormal left ventricular function and the role of abnormally contracting segments. *Circulation*, 45:1065, 1972.
40. HAMMERMEISTER, K.E.; LEWIS, R.; KENNEDY, J.W.; DODGE, H.T. The ejection fraction as a predictor of survival in patients with cardiovascular disease. *Am.j.cardiol.*, 33:143, 1974. (resumo).
41. HARRISON, T.R. Some unanswered questions concerning enlargement and failure of the heart. *Am.heart j.*, 69: 100, 1965.
42. HERMANN, M.V.; CORLIN, R. Implications of left ventricular asynergy. *Am.j.cardiol.*, 23:538, 1969.
43. HERMANN, M.V.; HEINLE, R.A.; KLEIN, M.D.; GORLIN, R. Localized disorders in myocardial contraction. Asynergy and its role in congestive heart failure. *N. Engl.j.med.*, 277:222, 1967.
44. HOFFMANN, I.; TAYMOR, R.C.; MORRIS, M.H.; KITTELL, I. Quantitative criteria for the diagnosis of dorsal infarction using the Frank vectocardiogram. *Am.heart j.*, 70:295, 1965.
45. HOOD, W.P.; RACKLEY, C.E.; ROLETT, E.L. Ejection velocity and ejection fraction as indices of ventricular contractility in man. *Circulation*, 37/38 (suppl. 6): 101, 1968.
46. HOWARD, P.F.; BENCHIMOL, A.; DESSER, K.B.; REICH, F.D.; GRAVES, C. Correlation of electrocardiogram and vectocardiogram with coronary occlusion and myocardial contraction abnormality. *Am.j.cardiol.*, 38:582, 1976.
47. HUGENHOLTZ, P.G.; FORKNER, C.E.; LEVINE, H.D. A clinical appraisal of the vectocardiogram in myocardial infarction. *Circulation*, 24:825, 1961.
48. HUGENHOLTZ, P.G.; WHIPPLE, G.H.; LEVINE, H.D. A clinical appraisal of the vectocardiogram. The cube system. *Circulation*, 24:808, 1961.
49. HUGENHOLTZ, P.G.; RYAN, T.J.; WOERNER, T.; LEVINE, H.D. Recognition of anterior wall infarction in patients with left ventricular hipertrophy. A study by the Frank vectocardiogram. *Circulation*, 27:386, 1963.
50. JAMES, T.N. *Anatomy of the coronary arteries*. New York, Paul B. Hoeber, 1961. 711 p.

51. JORGE, P.A.R.; MAUDONNET, R.L.; SCHELINI, F.A.; NACCARATO, A.F.P.; BITTENCOURT, L.A.K.; NOGUEIRA, E.A. Limitações da ventriculografia esquerda na avaliação da contratilidade cardíaca. A fração de ejeção como parâmetro indicativo de cirurgia cardíaca. *Arq.bras. cardiol.*, 31:53, 1978.
52. KARLINER, J.S.; GAULT, J.H.; ECKBERG, D.; MULLINS, C.B. ROSS JR., J. Mean velocity of fiber shortening. A simplified measure of left ventricular myocardial contractility. *Circulation*, 44:323, 1971.
53. KREULEN, T.H.; Mc DONOUGH, M.T.; SANDS, M.J.; SPANN, J.F. Comparison of methods for evaluating left ventricular performance. *Circulation*, 48 (suppl. 4):86, 1973.
54. KREULEN, T.H.; BOVE, A.A.; Mc DONOUGH, M.T.; SANDS, M.J.; SPANN, J.F. The evaluation of left ventricular function in man. A comparison of methods. *Circulation*, 51:677, 1975.
55. LEIGHTON, R.F.; WILT, S.M.; LEWIS, R.P. Detection of hypokinesia by a quantitative analysis of left ventricular cineangiograms. *Circulation*, 50:121, 1974.
56. LEVINE, H.D.; YOUNG, E.; WILLIAMS, R.A. Electrocardiogram and vectocardiogram in myocardial infarction. *Circulation*, 45:457, 1972.
57. MANFROI, W.C.; GENSINI, G.G.; KELLY, A. Achados hemodinâmicos e cineangiográficos em pacientes acometidos de infarto do miocárdio. *Arq.bras.cardiol.*, 29:269, 1976.
58. MARTÍNEZ-RÍOS, M.A.; MORENO, M.G.; CISNEROS, F. La velocidad media de acortamiento circunferencial ventricular izquierdo en la cardiopatía isquémica. *Arch. inst.cardiol.Méx.*, 45:806, 1975.
59. MARTÍNEZ-RÍOS, M.A.; GIL, M.; CISNEROS, F.; HUSTADO, L.; SONI, J. Valor del electrocardiograma para predecir el patrón de contracción ventricular izquierdo en la cardiopatía isquémica. *Arch.inst.cardiol.Méx.*, 45:592, 1975.
60. MARTÍNEZ-RÍOS, M.A. GUTIÉRREZ, H.N.; CISNEROS, F.; FUSTER, E.G.; TESTELI, M.; SONI, J. Fracción de expulsión ventricular izquierda en la cardiopatía aterosclerosa coronaria. *Arch.inst.cardiol.Méx.*, 44:51, 1974.
61. MARTÍNEZ-RÍOS, M.A.; MORENO, M.G.; CISNEROS, F.; SONI, J. Estudio comparativo de dos métodos angiográficos, para determinar la fracción de expulsión ventricular izquierda. *Arch.inst.cardiol.Méx.*, 45:125, 1975.

62. MARTÍNEZ-RÍOS, M.A.; CISNEROS, F.; ALFARO, J.; GIL, M.; GUTIÉRREZ Fº, E.; SONI, J. Valoración de los métodos de diagnóstico. Alteraciones del patrón de contracción ventricular izquierdo en la cardiopatía isquémica. *Arch.inst.cardiol.Méx.*, 44:704, 1974.
63. MATHUR, V.S.; LEVINE, H.D. Vectocardiographic differentiation between right ventricular hypertrophy and posterobasal myocardial infarction. *Circulation*, 42: 883, 1970.
64. MC CONAHAY, D.R.; MC CALLISTER, B.D.; HALLERMANN, F.J.; SMITH, R.E. Quantitative analysis of the electrocardiogram and the vectocardiogram using the coronary arteriogram as reference. In: _____. HOFFMAN, I.; HAMBY, R.I.; GLASSMAN, E. eds. *Vectocardiography 2*; Proceedings of the 11th international simposium on vectocardiography. New York, 1970. Amsterdam, North-Holland, 1971. p.379-87.
65. _____. Comparative quantitative analysis of the electrocardiogram and the vectocardiogram. Correlations with the coronary arteriogram. *Circulation*, 42:245, 1970.
66. MILLER, R.R.; OLSON, H.G.; VISMARA, L.A.; BOGREN, H.G.; AMSTERDAM, E.A.; MASON, D.T. Pump dysfunction after myocardial infarction: importance of location, extent and pattern of abnormal left ventricular segmental contraction. *Am.j.cardiol.*, 37:340, 1976.
67. MORASKI, R.E.; RUSSEL, R.O.; SMITH, M.; RACKLEY, C. Left ventricular function in patients with and without myocardial infarction and one, two or three vessel coronary artery disease. *Am.j.cardiol.*, 35:1, 1975.
68. MUIR, A.L.; HANNAN, T.; BRASH, M.; BALDWIN, V.; MILLER, H.C.; OGILVIE, B. Comparison of measurement of ejection fraction by radioisotope techniques and by cineangiography. *Br.heart.j.*, 38:875, 1976.
69. NAKHJAVAN, F.K.; NATARAJAN, G.; HARRY, G. Comparison of ejection fraction and zonal mean velocity of myocardial fiber shortening. *Circulation*, 52:264, 1975.
70. NAZARI, G.R.; ARIÈ, S.; GAMA, M.N.; BARROS, R.V.; SANCHES, G.; MONTEIRO, P.; ARMELIN, E.; PILEGGI, F.; MACRUZ, R.; DÉCOURT, L.V. Cineventriculografia esquerda antes e após a cinecoronariografia. Estudo comparativo. *Arq.bras.cardiol.*, 31:389, 1978.
71. NEW YORK HEART ASSOCIATION. *Nomenclatura e critérios de diagnóstico das doenças do coração e dos grandes vasos*. 7.ed. Rio de Janeiro, Atheneu, 1976. 312 p.
72. ORTIZ, J.; SANAGUA, J.; KAISER, E.; DEL NERO JR., E.; TRANCHESI, J.; DÉCOURT, L.V. Avaliação ecocardiográfica do desempenho ventricular esquerdo. *Arq.bras. cardiol.*, 30:437, 1977.

73. PETERSON, K.L.; SKLOVEN, D.; LUDBROOK, P.; UTHUR, J.B.; ROSS JR., J. Comparison of isovolumic and ejection phase indices of myocardial performance in man. *Circulation*, 49:1088, 1974.
74. POPP, R.L. Echocardiographic evaluation of left ventricular function. *N.Engl.j.med.*, 296:856, 1977.
75. RACKLEY, C.E.; DEAR, H.D.; BAXLEY, W.A.; JONES, W.B.; DODGE, H.T. Left ventricular chamber volume, mass and function in severe coronary artery disease. *Circulation*, 41:605, 1970.
76. ROMÃO, N.; SANTOS, M.A.; MAIA, I.G.; MOLL Fº, J.N.; DRUMOND NETO, C.; SOARES, R.V.G.; MURAD, M.; REIS, N.B. Performance ventricular esquerda na percoronarioventriculografia. *Arq.bras.cardiol.*, 29:193, 1976.
77. ROSEN, A.L.; GILBERT, H.; MOSS, G. Methods for evaluating myocardial contractility. *Surg.clin.North Am.*, 55:81, 1975.
78. SANDLER, H.; DODGE, H.T. The use of single plane angiocardigrams for the calculation of left ventricular in man. *Am.heart j.*, 75:325, 1968.
79. SIMONSON, E.; TURRA, N.; OKAMOTO, N.; TOSHIMA, H. Diagnostic accuracy of the vectocardiogram and electrocardiogram. *Am.j.cardiol.*, 17:829, 1966.
80. SOLIMENE, M.C.; MACRUZ, R.; de CARVALHO, V.B.; MELLO, S.C.; ARIÊ, S.; TRANCHESI, J.; PILEGGI, F.; DÉCOURT, L.V. Amplitude da onda P e função ventricular na cardiopatia isquêmica. *Arq.bras.cardiol.*, 30:345, 1977.
81. SOUZA, J.E.M.R.; MANRIQUE, R.; FREIRE, R.J.A.; LOURES, J.B.L.; PIMENTEL Fº, W.A.; GIZZI, J.C.; BÜCHLER, J.; FURTADO, R.J.C.; SOUZA, J.A.M.; SOARES, J.S. Função miocárdica e metabolismo cardíaco em pacientes com lesões de 1, 2 e 3 vasos coronários submetidos à estimulação atrial. *Arq.bras.cardiol.*, 31:305, 1978.
82. SOUZA, J.E.M.R.; de ASSIS, S.F.; GIZZI, J.C.; BÜCHLER, J.R.; LOURES, J.B.L.; FREIRE, R.J.A.; FONTES, V.F. Estudo ecocardiográfico da função ventricular — Comparação com a cineangiografia. *Arq.bras.cardiol.*, 30:393, 1977.
83. STEELE, P.; KIRCH, D.; LE FREE, M.; BALTOCH, D. Measurement of right and left ventricular ejection fractions by radionuclide angiocardiology in coronary artery disease. *Chest*, 70:51, 1976.
84. STEELE, P.; LE FREE, M.; KIRCH, D. Measurement of left ventricular mean circumferential fiber shortening velocity systolic ejection rate by computerized radionuclide angiocardiology. *Am.j.cardiol.*, 37:388, 1976.

85. STEIN, P.D.; SABBAH, H.N. Comparison of the acceleration and velocity of shortening of the ventricular radius. Their potential applicability for noninvasive measurements of ventricular performance. *Chest*, 70:57, 1976.
86. STRAUSS, H.; PITT, B. Common procedures for the non-invasive determination of regional myocardial perfusion, evaluation of regional wall motion and detection of acute infarction. *Am.j.cardiol.*, 38:731, 1976.
87. TRANCHESI, J.; REISIN, L.H.; EBAID, M.; PILEGGI, F.; CAUDURO, C.; SPIRITUS, O.; DÉCOURT, L.V. Importância do vectocardiograma no diagnóstico do enfarte da região diafragmática do miocárdio ventricular, apresentando positividade inicial do complexo QRS na derivação D₃. *Arq.bras.cardiol.*, 17:495, 1964.
88. TRANCHESI, J. Função ventricular e ecocardiografia. *Arq.bras.cardiol.*, 30:379, 1977.
89. _____. *Eletrocardiograma normal e patológico. Noções de vectocardiografia*. São Paulo, Atheneu, 1972. 680 p.
90. VAN HERPEN, G.; BRUSCHKE, V.G.; HANSSSEN, A.W. The correlation between the coronary arteriogram and other diagnostic parameters (history, ECG, VCG, two-step test, serum cholesterol and serum B-lipoprotein). In: _____. HOFFMANN, I.; HAMBY, R.I.; GLASSMAN, E. eds. *Vectocardiography 2; proceedings of the 11th international simposium on vectocardiography*. New York, 1970. Amsterdam, North-Holland, 1971. p. 352-361.
91. VINE, D.L.; HEGG, T.D.; DODGE, H.T.; STEWART, K.D.; FRIMER, M. Immediate effect of contrast medium injection on the left ventricular volumes and ejection fraction. A study using metallic epicardial markers. *Circulation*, 56:379, 1977.